

「バイオジェット燃料生産技術開発事業」（終了時評価）

2017年度～2024年度 8年間

プロジェクトの説明（公開版）

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

再生可能エネルギー部

2025年10月29日

バイオジェット燃料生産技術開発事業

再生可能エネルギー部
P Mgr：矢野 貴久 ユニット長



プロジェクトの概要

【背景】

- ・**世界の航空輸送部門**では、航空機燃料として石油由来の炭化水素を用いている中、**地球温暖化対策が大きな課題**となっている。
- ・**国際民間航空機関（ICAO）**は、航空分野の **2020 年以降の温室効果ガス排出量増加分をゼロ**とする目標を2016 年 に策定。2027年以降の温室効果ガス排出量削減義務化を見据え、バイオジェット燃料を含めた**持続可能な航空燃料（SAF：Sustainable Aviation Fuel）の生産技術開発が必要**。
- ・ICAOによる国際航空輸送分野のCO2排出量削減目標の達成に向けて、**世界的にもSAFの需要拡大**が見込まれる。

【実施内容】

- ①原料からSAFまでの、一貫製造プロセスのパイロットスケール試験
- ②実証を通じたサプライチェーンモデルの構築
- ③微細藻類の大量培養技術や基盤技術開発によるカーボンサイクル技術の構築

想定する出口イメージ等

アウトプット目標	・微細藻類やBTLの技術を含め将来的に安価かつ安定的にSAFを生産する技術を活用しながらサプライチェーンモデルを確立する。 ・カーボンサイクル技術の一つである微細藻類技術は、CO₂吸収を前提として、育種や多様な培養方法について大量培養技術を確立し、併製品も含めたSAF製造を実現する。 ・製造技術を先行リードするHEFA技術に対し、競争力のある製造コストを実現する。
アウトカム目標	・本事業でバイオジェット燃料の市場形成を支援、促進することにより、2030年頃に、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現することで、ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガス排出量の削減に貢献する。 （参考）温室効果ガス排出削減率 50%のバイオジェット燃料が 100 万キロリットル/年導入された場合、温室効果ガスは二酸化炭素換算で 123 万トン/年削減と想定される。
出口戦略（実用化見込み）	・2030年頃の商用化へ至るまで、製造プロセスのさらなる低コスト化、省力化を推進するとともに、事業実施場所の選定等の取組を行う。
グローバルポジション	プロジェクト開始時：DH → 終了時：DH ・製造方法については様々で世界的にも業界標準となる方法は見出されていない。 ・海外ではオスロ、ロス両空港で既存技術由来のSAF供給開始。 ・NESTE社は廃食用油原料SAFを2023年までに年間約190万klの生産と表明。 ・その他、米国では家庭ゴミや排ガスを原料とするSAF製造技術が進捗中。

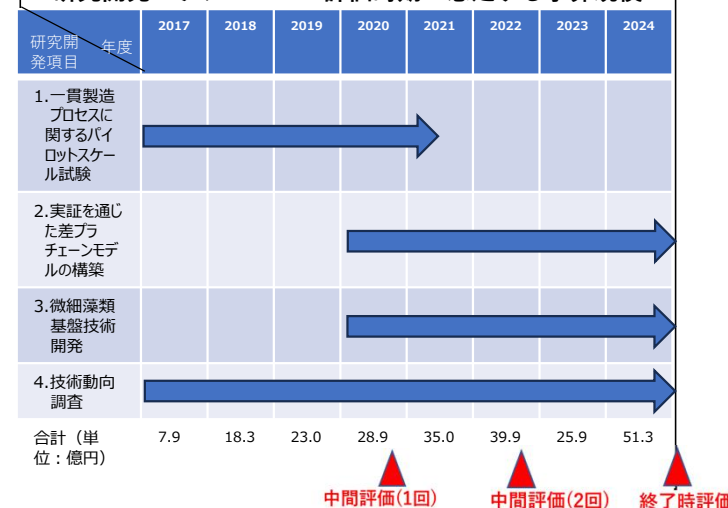
既存事業との関係

・『グリーン・イノベーション基金事業／「CO2等を用いた燃料製造技術開発」プロジェクト／持続可能な航空燃料（SAF）の開発』でもSAFの生産技術開発を実施しているが、基金事業では、大規模（10万kl/年）な施設で、長期間（2022年度～2026年度）にかけてアルコールを原料としたSAF製造実証を行う。一方、本交付金事業では、複数ある SAF の製造技術に対して、生産総量は小規模（2025年時点で数万 KL 程度）であるが、技術的な難易度が比較的高い技術も含めて今後、短期間（～2024 年度）で複数のサプライチェーンモデルの実証を終えられる見込みである。相互補完的に、国産 SAF を製造・供給することが可能な技術を支援している。

事業計画

期間：2017～2024年度（8年間）
総事業費（NEDO負担分）：230億円（委託・助成）

< 研究開発スケジュール・評価時期・想定する予算規模 >



報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化戦略

2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成状況
(2)アウトプット目標及び達成状況

- 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- アウトカム目標の達成状況
- ※費用対効果
- 前身事業との関連性
- 本事業における研究開発項目の位置づけ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 研究開発成果の副次的成果等
- 特許出願及び論文発表

3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 研究データの管理・利活用
- ※予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理：技術検討委員会
- 進捗管理：推進委員会
- 進捗管理：中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績

＜評価項目 1＞ 意義・アウトカム（社会実装） 達成までの道筋

- ※ 本事業の位置づけ・意義
- （１）アウトカム達成までの道筋
- （２）知的財産・標準化戦略

報告内容



ページ構成

- 事業の背景・目的・将来像
- 政策・施策における位置づけ
- 技術戦略上の位置づけ
- 外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）
- 他事業との関係
- アウトカム達成までの道筋
- 知的財産・標準化戦略

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

- ※本事業の位置づけ・意義
- (1)アウトカム達成までの道筋
- (2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

- (1)アウトカム目標及び達成状況
- (2)アウトプット目標及び達成状況



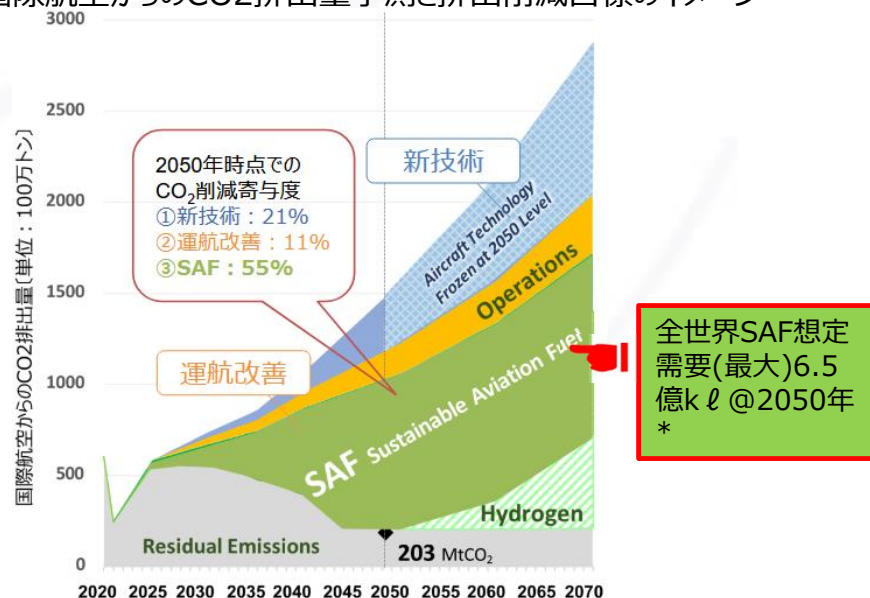
3. マネジメント

- (1)実施体制
- ※受益者負担の考え方
- (2)研究開発計画

事業の背景・目的・将来像

- **世界の航空輸送部門**では、航空機燃料として石油由来の炭化水素（いわゆるジェット燃料）を用いている中、**地球温暖化対策が大きな課題**となっている。
- 国連の専門機関である**国際民間航空機関（ICAO）**は、2016年に国際航空分野の **2021年以降のCO₂排出量増加分をゼロとする目標策定**。SAF導入及びクレジット購入による**CO₂排出削減**を、2021年から自主規制 / **2027年から義務化**
- 航空会社は、こうした目標を達成するため、CO₂排出量を削減しなければならない。コストや供給量に課題はあるが、2050年カーボンニュートラル達成手段の一つとして**SAF（Sustainable Aviation Fuel：持続可能な航空燃料）の導入が必要**とされている。
- 2022年のICAO総会では、**2024年以降（～2035年）は2019年のCO₂排出量の85%以下に抑える**という、より厳しい目標が採択され、**2030年までにSAFの利用により、5%の炭素削減を目指す**中間目標の設定が合意された（2023年11月 の第3回CAAF）。

国際航空からのCO₂排出量予測と排出削減目標のイメージ



ICAO LTAG Reportから抜粋（IS3: ICAOによる野心的なシナリオ）/経済産業省資料

*「ICAO annual report2019, ICAO Revenue Passenger-Kilometres Scenarios by route group(2018-2050)」の集計

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

CO₂削減枠組みスケジュール

2021年～2026年

- ・対象国のうち自発参加国の事業者のみ、排出量を抑制する義務が発生。
- ・日本は自発参加国であり、ANA、JAL等が対象。

2027年～2035年

- ・すべての対象国の事業者に、排出抑制義務が発生。
- ・中国、ロシア等も義務化の対象。
- これにより、SAFやクレジットの必要量が増大する可能性あり。

2050年

- ・2050年までのカーボンニュートラルの達成

数値目標の合意により、航空関係者及びSAF製造者に対して、さらなる利用・投資促進などの効果が見込まれる。

事業の背景・目的・将来像

バイオジェット燃料生産技術開発事業の目的と将来像

【目的】

バイオジェット燃料製造技術を2030年頃までに実用化し、利用促進・普及を通じて、2030年以降の更なる航空分野における二酸化炭素等の温室効果ガス排出量を削減するため、ガス化・FT合成技術や微細藻類培養技術、ATJ 技術等のバイオジェット燃料製造技術開発を行い、2030年頃までに商用化が見込まれる製造プロセスを確立する。

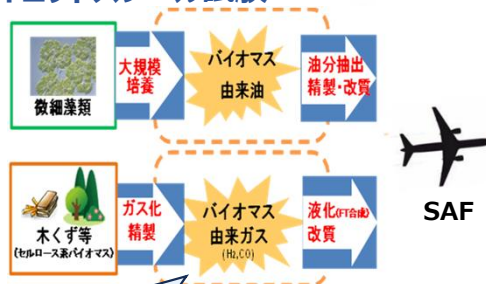
【将来像】

本事業によりバイオジェット燃料の市場形成を支援、促進することにより、2030年頃に、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現することで、**ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガス排出量の削減に貢献する。**

（参考）温室効果ガス排出削減率 50%のバイオジェット燃料が 100 万キロリットル/年導入された場合、温室効果ガスは二酸化炭素換算で 123 万トン/年削減と想定される。

【研究開発項目】

(1)一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験



原料（本研究では微細藻類または木くず）からSAFまでの一貫製造プロセスをパイロットスケールにより検証、連続運転とフライトを実現

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

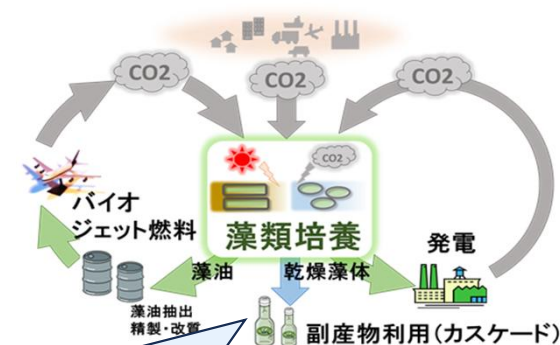
※赤枠は今回評価対象

(2)実証を通じたサプライチェーンモデルの構築



様々な原料（廃食用油、未利用非可食油脂、木質バイオマス等）別に、原料収集、原料に応じたSAF変換プロセス、空港への供給を視野に入れたサプライチェーンモデルを実証を通じて構築

(3)微細藻類基盤技術開発



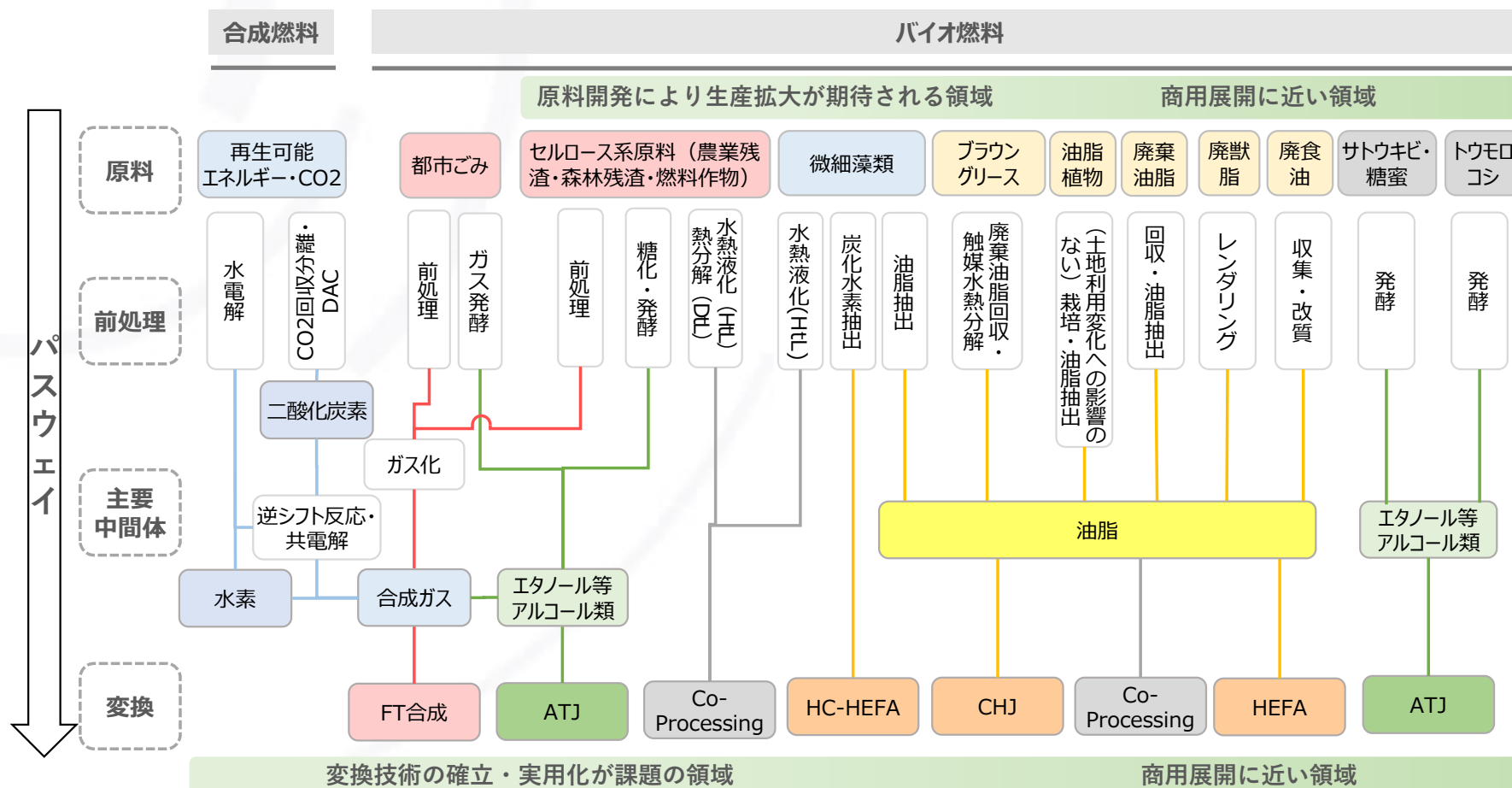
カーボンサイクル技術として位置付けられた微細藻類の、大量・安定培養技術を開発。また、基盤研究施設を整備し共通基盤技術を開発（標準的培養方法のデータ取得）

政策・施策における位置づけ

- **バイオジェット燃料製造技術**は、経済産業省による「**エネルギー関係技術開発ロードマップ**」（2014年8月）において、**2030年頃の実用化を目標とする技術**として位置づけられた。また、2016年5月に閣議決定された「**科学技術イノベーション総合戦略2016**」においても、バイオ燃料の研究開発は「**重きを置くべき取組**」として位置付けられており、2050年に向けた長期的視野に立ち、開発を推進していくことが重要となっていた。
- 「**カーボンリサイクル技術ロードマップ**」（2019年7月）において、「**微細藻類バイオ燃料（ジェット燃料・ディーゼル）**」が**カーボンリサイクル技術の一つ**として位置づけられた。
- さらに、**第6次エネルギー基本計画**（2021年10月閣議決定）において、2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応、2030年に向けた政策対応が掲げられ、その一環としての**SAF(持続可能な航空燃料)の技術確立とコスト低減を実現するための技術開発、大規模実証**を実施することが求められた。
- 「**GX実現に向けた基本方針**」（2023年2月）では、「SAFの導入促進に向けた官民協議会」において技術的・経済的・制度的課題や解決策について集中的に議論を行いつつ、**SAFの多様な製造アプローチ確保のための技術開発促進や実証・実装フェーズに向けた製造設備への投資等への支援を行う**とされている。支援措置については、世界的に商用化の実績がある廃食油等の油脂を原料とするHEFA技術や、今後2030年までの技術確立が見込まれるバイオエタノールを原料とするATJ技術を用いて、大規模にSAFの製造・供給を目指す案件が想定されている。

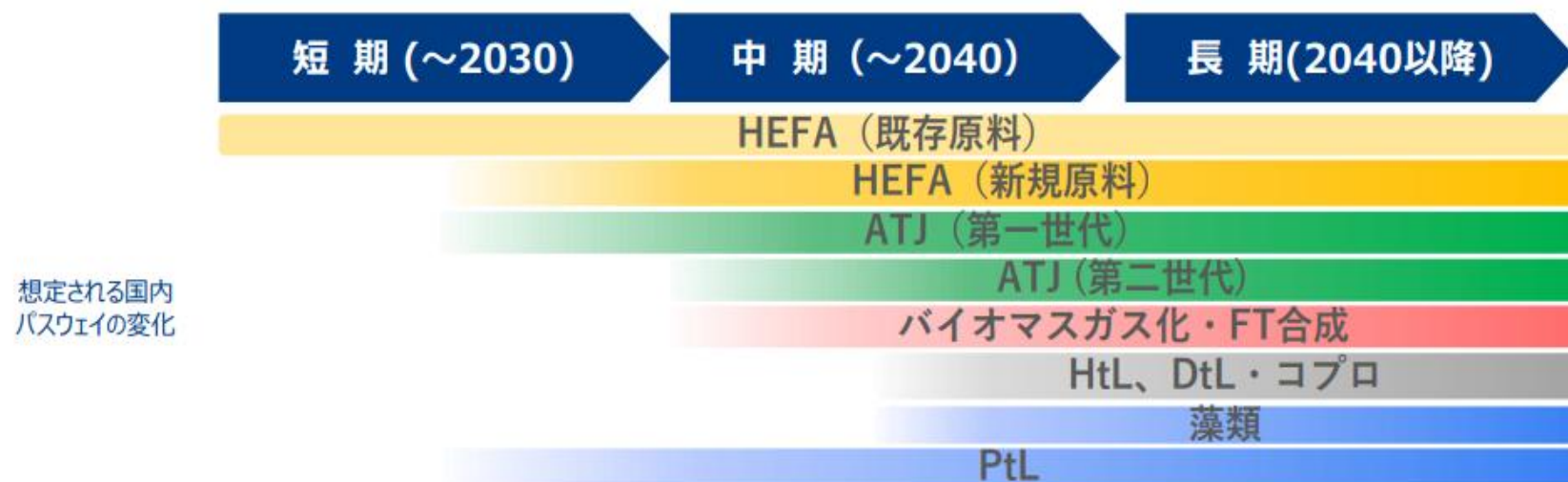
技術戦略上の位置づけ

様々な原料からのSAFへの変換プロセス



技術戦略上の位置づけ

SAF製造パスウェイ別の開発の方向性



想定される国内
パスウェイの変化

HEFA	✓ 既に商用化済。今後は新規原料による原料転換や製造量拡大が見込まれる。
ATJ	✓ 第一世代原料にて商用化が進む。今後は第二世代原料を利用した大規模商用展開が期待される。
BtL (G+FT)	✓ 今後は小型化・コスト削減技術開発により地域分散型としての商用展開が期待される。
HtL/DtL・コプロ	✓ 今後は既存施設を拠点とする地域分散型サプライチェーンの構築や、藻類技術と組み合わせた商用展開が期待される。
藻類	✓ 継続的な技術開発を経て、将来的な国産原料調達に貢献することが期待される。
PtL	✓ 欧米では従来想定より早期に商用化が進むことが判明しており、ビジネスモデルの開発による商用展開の加速が期待される。

出所：MRI バイオジェット燃料生産技術開発事業／技術動向調査／国内外におけるSAFの製造技術ならびに低コスト化技術に係る動向調査

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

諸外国のSAF製造・原料開発プロジェクト

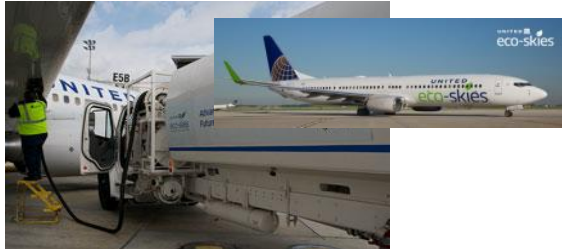
- 欧米企業を中心としてSAF製造プロジェクトが進展する中、NESTE社や、Eni社など、**自国内に留まらず、SAF原料の調達ポテンシャルが高い東南アジアを中心としたSAF製造プロジェクトが進展。**
- 穀物メジャー、油脂開発会社等との連携が進むなど、原料の獲得競争が始まる。

オスロ空港での世界初のSAFの供給



（出典）Avinor社HP

ロサンゼルス空港でのSAFの供給



（出典）United Airlines社HP

（METI資料より一部引用）

	企業名／国	プラントの所在地／稼働年	生産量（予定や、リニューアブルディーゼル（RD）含む）
操業中 案件	Neste （フィンランド）	- フィンランド（2ヶ所）：2007、2009年稼働開始 - シンガポール：2010年稼働開始 - ロッテルダム：2011年稼働開始	粗油として（BD含む） - フィンランド2ヶ所：各約22万kL/年 - シンガポール：約93万kL/年 - ロッテルダム：約93万kL/年
	Total Energies （フランス）	- La Mede製油所：2019年改修、2022年から商用製造開始 - パリ南東Granpuits製油所：2024年稼働計画	- La Mede製油所：60万kL/年のHVO（うちSAF12.5万kL/年） - パリ南東Granpuits製油所：21万kL/年のSAF
	WorldEnergy （アメリカ）	- 米国カリフォルニア州Paramount：2016年に稼働開始、2025年拡張 - 米国ヒューストン：2025年稼働計画	- 米国カリフォルニア州Paramount：SAF約129万kL/年（RD含む） - 米国ヒューストンSAF約95万kL/年
	LanzaJet （アメリカ）	米国伊利ノイ州：2023年稼働開始	米国伊利ノイ州：BD約3.8万kL/年
原料確保に 向けた取 組み	Shell（英国）	- ロッテルダム：2025年建設予定：SAF・BD 82万トン/年 - 世界的な農業会社であるS&W Seed社（米）と合併会社を設立し、カメラナ等の油糧種子の開発に取り組む。 - 廃食油の集荷・販売会社であるEcoOils社（シンガポール）を買収。	
	Eni（イタリア）	バイオマス原料の安定した調達先を確保するため、ケニア、コートジボワールにおいて、非可食バイオマス原料の搾油工場を建設。原料の耕作・収集・搾油までを含めた一連のサプライチェーンの構築を目指す。	
	Chevron （アメリカ）	将来的なSAF等のバイオ燃料製造に必要な原料を確保するため、米国穀物メジャーのbunge社とともに、油糧作物の栽培などを行うChacraservicios社（アルゼンチン）を買収。	

→ 一方、IATAによると2024年のSAF生産量は100万トン（130万kL）と推定されている。
これは世界航空燃料需要の0.3%に相当

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

米国・欧州におけるSAF利用・供給拡大に向けた「支援策」と「規制・制度」について

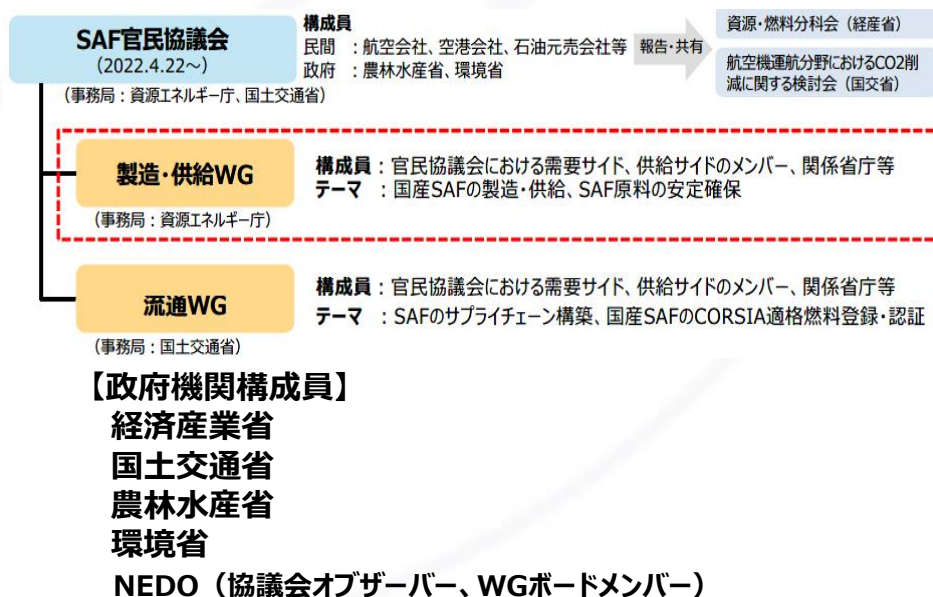
- ・ 米国は、IRAによる税額控除や、既存のクレジット制度の活用など、SAFを製造・供給する際の各種インセンティブが充実
- ・ 欧州は、域内で供給されるジェット燃料へのSAF・合成燃料の混合義務や、航空会社に対するEU-ETSへの参加義務（排出量に相当する排出枠の償却義務）等の規制的措置を実施。加えて、EU-ETSにおいてSAFの使用量・価格差に応じた排出枠の追加配賦といった支援策も併用。

	米国 	EU 																					
支援策	【IRA, Inflation Reduction Act（インフレ抑制法）】 ・ GHG削減率が50%以上のSAFを、ケロシンに混合する事業者に対する1.25ドル/ガロン（約50円※/L）の税額控除。 GHG削減率に応じて、最大1.75ドル/ガロン（約70円※/L）まで控除。 ・ 設備投資支援に、約360億円※の補助金を措置。 【RFS（再生可能燃料基準）、LCFS（加州低炭素燃料基準）】 ・ 燃料供給事業者に対して、バイオ燃料の混合・供給や炭素強度（CI）の低減を義務付け。 ・ SAF自体の供給目標はないが、SAF等のCIの低い燃料を供給することにより生じるクレジットを、他の燃料供給事業者に対して売却することで収益を得られる。	【EU-ETS】 ・ 航空会社に対して排出量取引制度への参加を義務付け、燃料の一部として要件を満たすSAFを使用した場合には、SAFに含まれるバイオマス燃料部分につき排出ゼロとして扱う。加えて、航空会社に対して、SAFの使用量・価格差に応じて、自身で使用/市場に売却可能な排出枠※を追加的に得ることができる。 ※航空部門の排出総量自体に変更はなく、無償/有償割当用の排出枠の一部を当局が保持し、その分をSAF燃料の使用に応じて配布。 【各国空港での支援】 ・ 独・デュッセルドルフ空港では、SAF1トン当たり250ユーロ（46円※/L相当）を支給。																					
	規制	なし ※ SAFグランドチャレンジにおいて、2030年のSAF供給量を30億ガロン／年（米国内での航空燃料消費量の1割相当）とする目標が存在。	【RefuelEU Aviation】 ・ 2025年以降、燃料供給事業者に対し、域内で供給するジェット燃料に一定比率以上のSAF・合成燃料の混合を義務付け。 <table><tr><th></th><th>2025年</th><th>2030年</th><th>2035年</th><th>2040年</th><th>2045年</th><th>2050年</th></tr><tr><td>SAF</td><td>2%</td><td>6%</td><td>20%</td><td>34%</td><td>42%</td><td>70%</td></tr><tr><td>うち合成燃料</td><td>—</td><td>1.2%</td><td>5%</td><td>10%</td><td>15%</td><td>35%</td></tr></table> ・ 航空会社に対し、欧州空港におけるSAF給油を義務づけ。		2025年	2030年	2035年	2040年	2045年	2050年	SAF	2%	6%	20%	34%	42%	70%	うち合成燃料	—	1.2%	5%	10%	15%
	2025年	2030年	2035年	2040年	2045年	2050年																	
SAF	2%	6%	20%	34%	42%	70%																	
うち合成燃料	—	1.2%	5%	10%	15%	35%																	

外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた官民協議会について

将来的なサプライチェーンの構築に向けて、**供給側**の元売り事業者等と**利用側**の航空会社との**連携が重要**。2022年4月、SAFの導入を加速させるため、**技術的・経済的な課題や、その解決に向けたタイムラインを官民で共有し、一体となった取組を進める場として、「SAFの導入促進に向けた官民協議会」を設立。2025年7月までに計7回開催。**



2030年に我が国における航空運送事業者が使用するジェット燃料の10%をSAFに置き換えることが目標とされている。

- 国交省が、エアラインが作成した計画等により試算したところ、2030年時点では国内において**172万kLのSAF利用**（本邦＋外航）が見込まれる。



外部環境の状況（技術、市場、制度、政策動向など）

日本におけるSAF利用・供給拡大に向けた「支援策」と「規制・制度」について

供給側において、必要十分なSAFの製造能力や原料のサプライチェーン（開発輸入を含む）を確保し、国際競争力のある価格で安定的にSAFを供給できる体制を構築するとともに、需要側において、SAFを安定的に調達する環境の整備が行われている。

支援策

NEDO技術開発・認証取得支援

- ・ 非可食由来SAFに係る技術開発・実証支援及び認証取得支援：「バイオジェット燃料生産技術開発事業（～2024年度）」、「SAF等の安定的・効率的生産技術開発事業（2025～2029年度）」（実施中）
- ・ グリーンイノベーション基金を用いたSAFの製造技術開発（実施中）

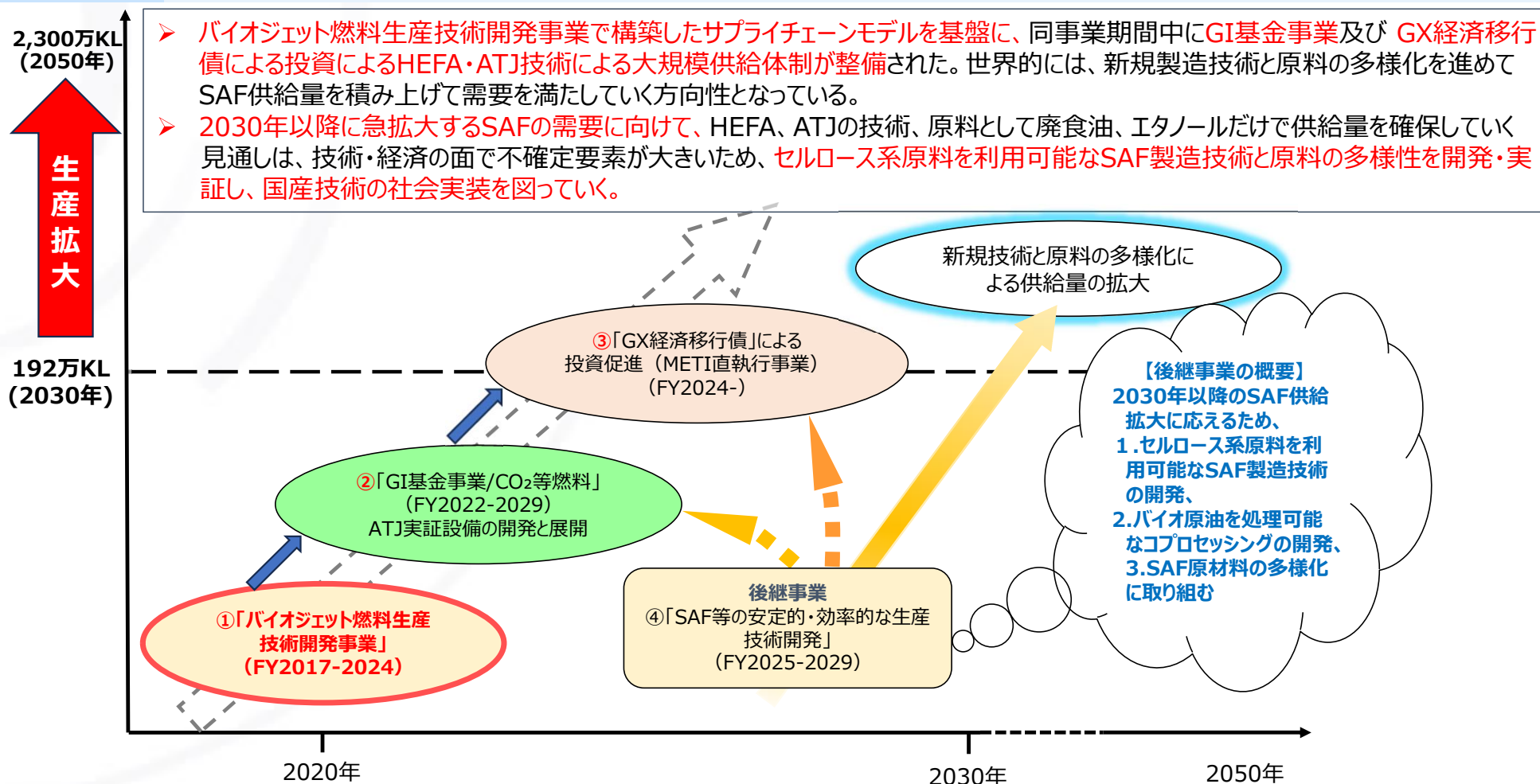
METIによる設備設置・生産支援

- ・ GX経済移行債を活用した、大規模SAF製造設備の構築に係る設備投資支援（HEFA補助率1/3、ATJ1/2）（2025年2月採択済）
- ・ 「戦略分野国内生産促進税制」により、SAFの国内生産・販売量に応じて、1L当たり30円の税額控除（GX経済移行債を財源とし、10年間法人税額最大40%控除可能）
- ・ 安定的な原料確保に向けたサプライチェーンの構築支援

規制・制度

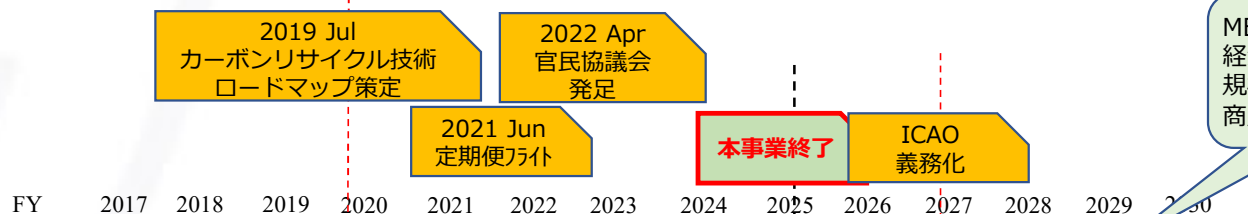
- ・ 石油供給事業者に対して、I類ガソリン供給構造高度化法において、2030年のSAFの供給目標量を「2019年度に日本国内で生産・供給されたジェット燃料のGHG排出量の5%※相当量以上」と設定
- ・ 本邦フライトに対して、ICAO・CORSIAによるオフセット義務に加えて、航空法における航空脱炭素化推進基本方針に基づき申請する脱炭素化推進計画において2030年のSAFの利用目標量を設定
- ・ 航空を利用する旅客及び貨物利用者（荷主）等に対して、Scope3を“見える化”できる環境を整備（検討中）
- ・ SAFの利用に伴うコスト増に対して、SAFのコスト負担のルール整備（検討中）

他事業との関係



アウトカム達成までの道筋

・アウトカム目標達成に向け、実証を通じ、商用規模のプラントに展開できるデータやノウハウを取得する。物質収支、化石エネルギー収支及びコストの試算や事業の計画ができる規模での実証運転の結果として、製造コスト、化石エネルギー収支、温室効果ガス削減率等を算出して、燃料規格（ASTM D7566）に適合する**SAF製造のプロセスやサプライチェーンを構築する。**



【情勢変化へ対応し(2)(3)を追加実施】

- ・2050年カーボンニュートラル宣言による脱炭素社会構築への社会情勢変化、ユーザー業界の取組の本格化から、サプライチェーンモデル構築が重要課題となった。
- ・カーボンリサイクル技術ロードマップ策定を受けて、微細藻類は、大量培養と研究基盤整備が重要課題となった。

・「グリーンイノベーション基金事業」のSAF技術開発において、ATJを対象に大規模な予算を投入

バイオジェット燃料生産技術開発事業

(1)一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験

(2)サプライチェーンモデルの構築 FS→実証

(3)微細藻類基盤技術開発 FS→実証

GI基金事業/CO₂等燃料：ATJプロジェクト

SAFの安定的・効率的な生産技術開発

技術動向調査

(4)技術動向調査

「GX経済移行債」による投資促進 (METI直執行事業) (FY2024-)

国の支援を受けた民間によるスケールアップ・商用化

市場形成

2030年頃に先行HEFA技術による二酸化炭素価格に対しコスト競争力のあるサプライチェーンを構築し市場拡大を目指す

・世界的に新規製造技術と原料の多様化を進めてSAF供給量を積み上げて需要を満たしていく方向性を踏まえ、新規技術と原料の多様性を開発・実証し、国産技術の社会実装を図る。

中間評価(1回) 中間評価(2回) 終了時評価

知的財産・標準化戦略

日本版バイ・ドール条項を適用し、定めた条件を約定することにより、知的財産権は実施機関に帰属させる（産業技術力強化法第17条）。

委託研究：業務委託研究約款第31条、助成事業：交付規程第9条第1項第十六号

○知的財産戦略

- ・実施機関においては、我が国の新エネルギー技術を基盤とする産業競争力の強化に資するべく、開発した技術や成果の知的財産マネジメントを実施中。
- ・各事業実施チームは、チーム毎に知財合意書を作成して、各チームの研究開発責任機関である企業が知財運営委員会の運営を実施。当委員会にて特許出願や学会発表についての審議を実施。
本事業では、各チームともに企業が研究開発責任機関として知財運営委員会を運営。各チームの実用化・事業化のビジネスモデルの実現に向け、事業化を担う実施者が自ら知的財産権の出願等を実施。
- ・実証を行うチームにおいては、開発した技術の実用化を担う企業は技術の一部をクローズにし、共通基盤技術開発を担う日本微細藻類技術協会（IMAT）においては、微細藻類に取り組む複数企業の共通的な課題解決のため開発した技術をオープンにする戦略を展開した。

○標準化戦略

- ・ASTM D7566のANNEX 7をNEDO事業者がASTMインターナショナルに提案し採択された。
- ・SAF官民協議会の流通WG認証TGが行う、事業者のCORSIA認証取得への支援活動に呼応して、NEDOも事業者の取組に係る支援を行った。NEDO事業者が、CORSIAの対象となるSAFの原料リスト（ポジティブリスト）に「規格外ココナッツ」を新規掲載することを達成するとともに、そのデフォルト値も登録した。CORSIA制度発足以来初の新規原料登録となった。
- ・CORSIA適格燃料（CEF）認証取得に向けて、NEDO事業者の委託先がパルプ工場として世界初のCORSIA認証を取得した。

＜評価項目 2＞ 目標及び達成状況

- (1) アウトカム目標及び達成状況
- (2) アウトプット目標及び達成状況

報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成状況
(2)アウトプット目標及び達成状況

- 実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠
- アウトカム目標の達成状況
- ※費用対効果
- 前身事業との関連性
- 本事業における研究開発項目の位置づけ
- アウトプット目標の設定及び根拠
- アウトプット目標の達成状況
- 研究開発成果の副次的成果等
- 特許出願及び論文発表



3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠

【本事業における「実用化」の考え方】

本事業で開発された、原料調達システム、微細藻類培養技術、ニートSAFの製造技術、製品の供給方法のいずれか、または、製造したSAFと副生物が、社会的に利用（顧客への提供等）が開始されること

【本事業における「事業化」の考え方】

企業活動（売上げ等）に貢献すること

【事業推進における注力点】

○NEDO交付金事業（本事業）で短中期のSAF製造技術を重点的に推進

・「木質バイオマス」「廃棄物」「廃食用油」を原料する「**実証を通じたサプライチェーンモデルの構築**」事業を重点的に実施

○原料調達問題解決への挑戦

・原料調達が大きな課題の一つであるため、微細藻類および非可食油糧作物等の原料を開拓した上で、**サプライチェーンモデル構築**へ挑戦

○微細藻類SAFトップランナーの位置確保

・微細藻類SAF研究拠点を有効活用し、微細藻類基盤技術の整備、技術情報の共有化により、実用化・事業化を目指す企業の大量培養技術開発を後押しした。

実用化・事業化の考え方とアウトカム目標の設定及び根拠

【普及における注力点】

○官民協議会への参画

- ・原料調達・製造・供給の技術課題解決を図るNEDOと、検査・品質管理・給油を担う供給者と、CORSA適格燃料登録・認証に向けて認証体制構築等を進める国が官民協議会を通じて連携し、NEDO支援企業をはじめとする日本企業の国産SAF事業化を後押し。

○SAF製造プレイヤーの拡大活動

- ・商社・石油元売等との意見交換、NEDO事業未参画企業との積極的な技術相談・情報交換によりSAF事業に係る新規参入者の裾野拡大

○研究成果の積極的発信

- ・展示会への出展やシンポジウムでの講演等により、SAFに対する国民の理解増進と社会受容の拡大に向けて継続的に活動

アウトカム目標の達成状況

◆ 事業のアウトカム目標

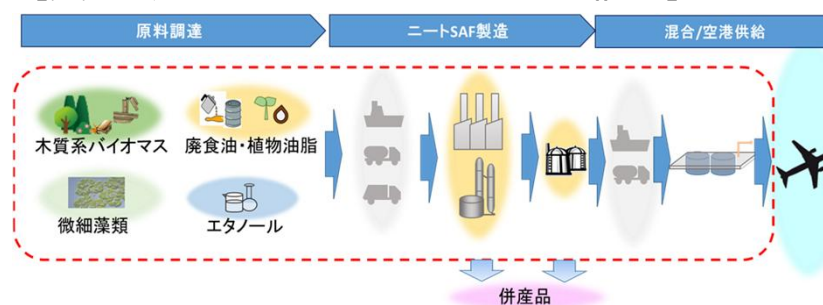
- 本事業によりバイオジェット燃料の市場形成を支援、促進することにより、2030 年頃に、バイオジェット燃料製造技術の実用化を実現することで、ジェット燃料の使用に起因する温室効果ガス排出量の削減に貢献する。
(参考) 温室効果ガス排出削減率50%のバイオジェット燃料が100 万キロリットル/年導入された場合、温室効果ガスは二酸化炭素換算で123 万トン/年削減と想定される。

◆ アウトカム目標の達成状況



コスモ石油堺製油所SAF製造設備

【実証を通じたサプライチェーンモデルの構築】



- 廃食用油を原料とする年間3万キロリットル規模のSAF製造施設が2025年3月に稼働開始し、年間約5万トンのCO₂削減効果を達成見込みである（廃食油とHEFAを用いて温室効果ガス排出削減率80%のSAFとして換算する場合の効果）。
- 本事業を通じて事業者が廃食用油・パルプ・微細藻類など多様な原料の調達からそれぞれの原料に応じた変換プロセスの開発することにより、6つのサプライチェーンモデルを構築した。今後、事業者による成果の活用等により、順次実用化が期待される。
- 本事業のアウトプットである、前述の廃食用油由来SAF製造に加え、GI基金事業のATJによる10万kL/年と、GX経済移行債を活用した投資促進（METI直執行事業）による100万kL/年をアウトカムとして加えると、2030年前後には年間最大113万キロリットルのSAF製造が可能になる見込みである。温室効果ガス削減率が50%のSAFとして換算すると、139万トン/年のCO₂削減効果達成が見込まれる。以上により、アウトカム目標は十分達成される見込みである。

費用対効果

◆ プロジェクト費用

NEDO負担額（単位：億円）

研究開発項目	2017fy	2018fy	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	総額
1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験	7.7	18.1	22.6	11.7	0.3	—	—	—	60.3
2. 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築	—	—	—	1.6	8.0	24.3	19.4	39.3	92.7
3. 微細藻類基盤技術開発	—	—	—	15.3	26.6	15.5	6.2	10.5	74.1
4. 技術動向調査	0.2	0.2	0.4	0.3	0.1	0.1	0.3	1.5	3.1
合計	7.9	18.3	23.0	28.9	35.0	39.9	25.9	51.3	230.2

【インプット】

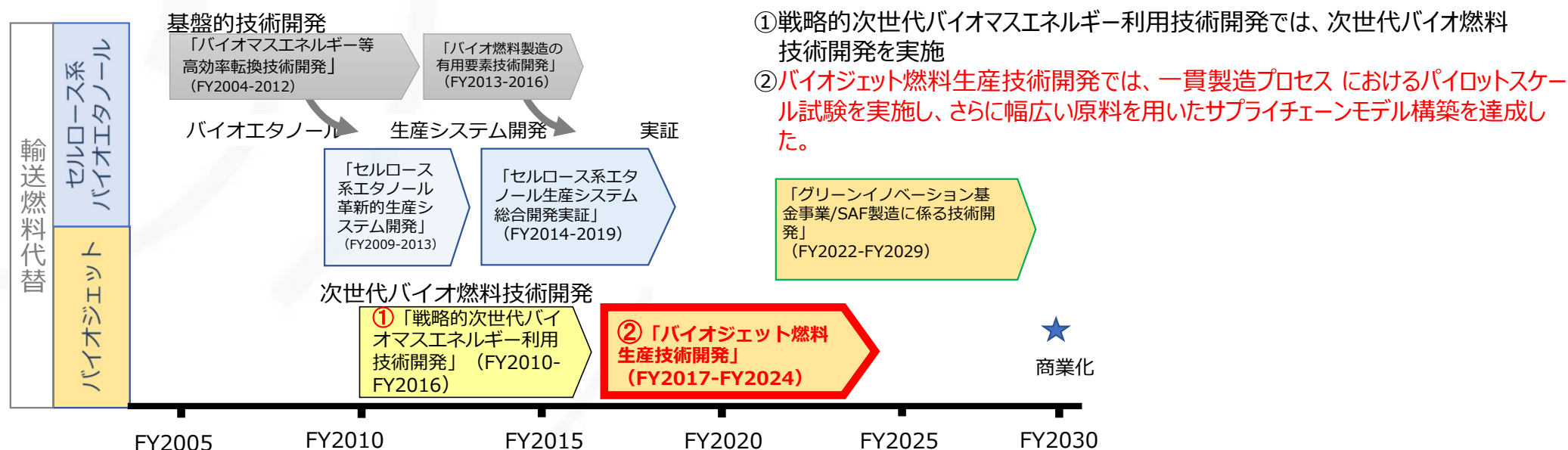
- 事業費用の総額：230億円（8年）

【アウトカム達成時】

- 売上予測（2035年）：1,150億円/年
- GHG（温室効果ガス）排出削減率：50%のSAFが100万キロリットル/年導入された場合、温室効果ガスは二酸化炭素換算で123万トン/年削減。

前身事業との関連性

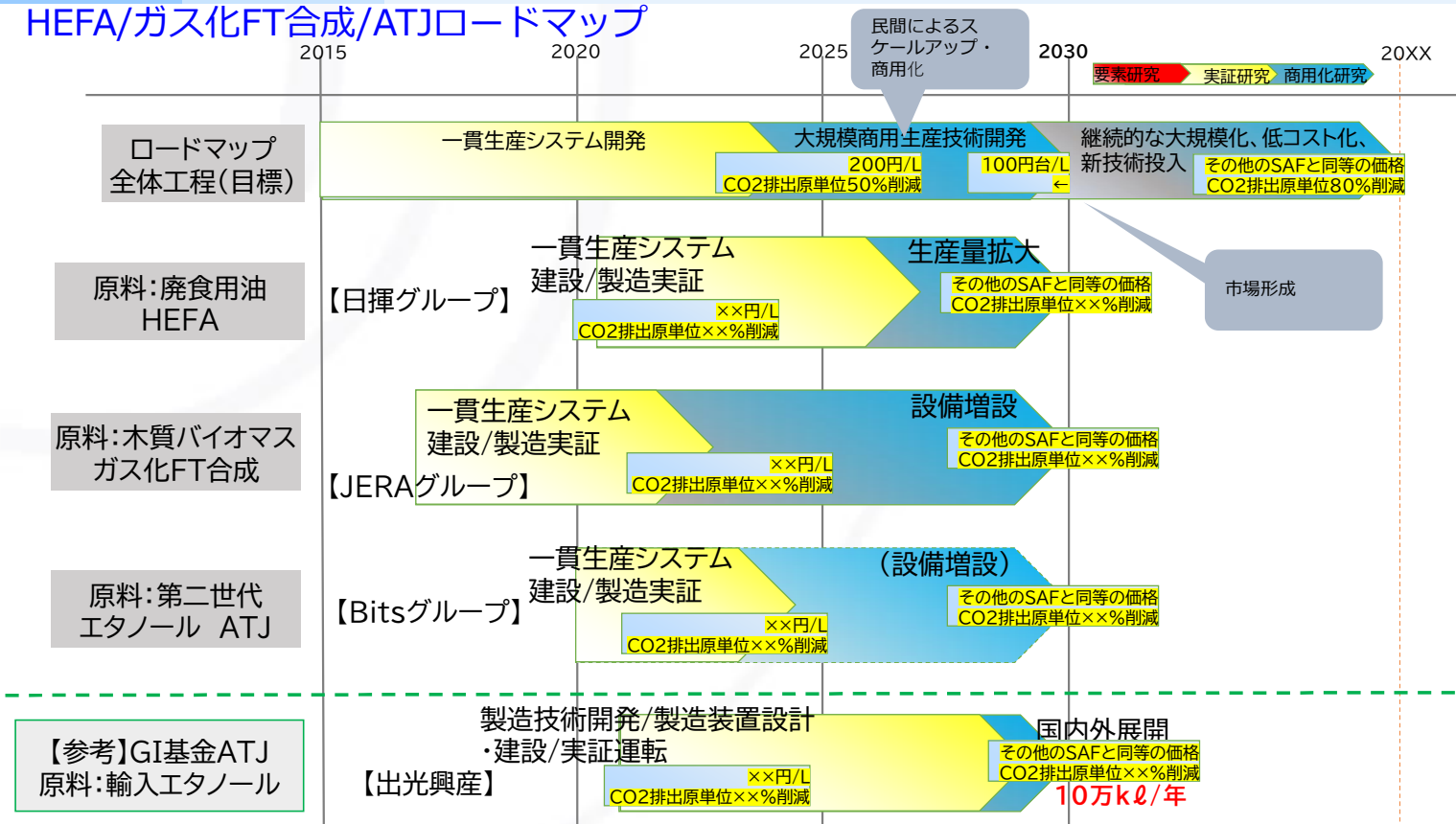
◆バイオマスエネルギー開発に関するNEDOの知見・ノウハウ・実績



- ・ 前身事業の「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発」では、微細藻類由来バイオ燃料製造技術等の開発が進められた結果、屋外1,500m²の試験プラントでのバイオ燃料用微細藻類の培養に成功し、バイオマスのガス化・液化技術（BTL）等のバイオ燃料製造技術開発についても検討が実施され、液体バイオ燃料製造の要となる基盤技術開発における優れた成果を得た。今回のバイオジェット燃料生産技術開発では、これら基盤技術を発展させた一貫製造プロセスにおけるパイロットスケール試験が不可欠であり、その成果を基に2030年頃までに商用化し、安定的な長期連続運転や製造コストの低減などを実現すべく、本事業は開始され、さらに幅広い原料を用いたサプライチェーンモデル構築を達成した。

本事業における研究開発項目の位置づけ

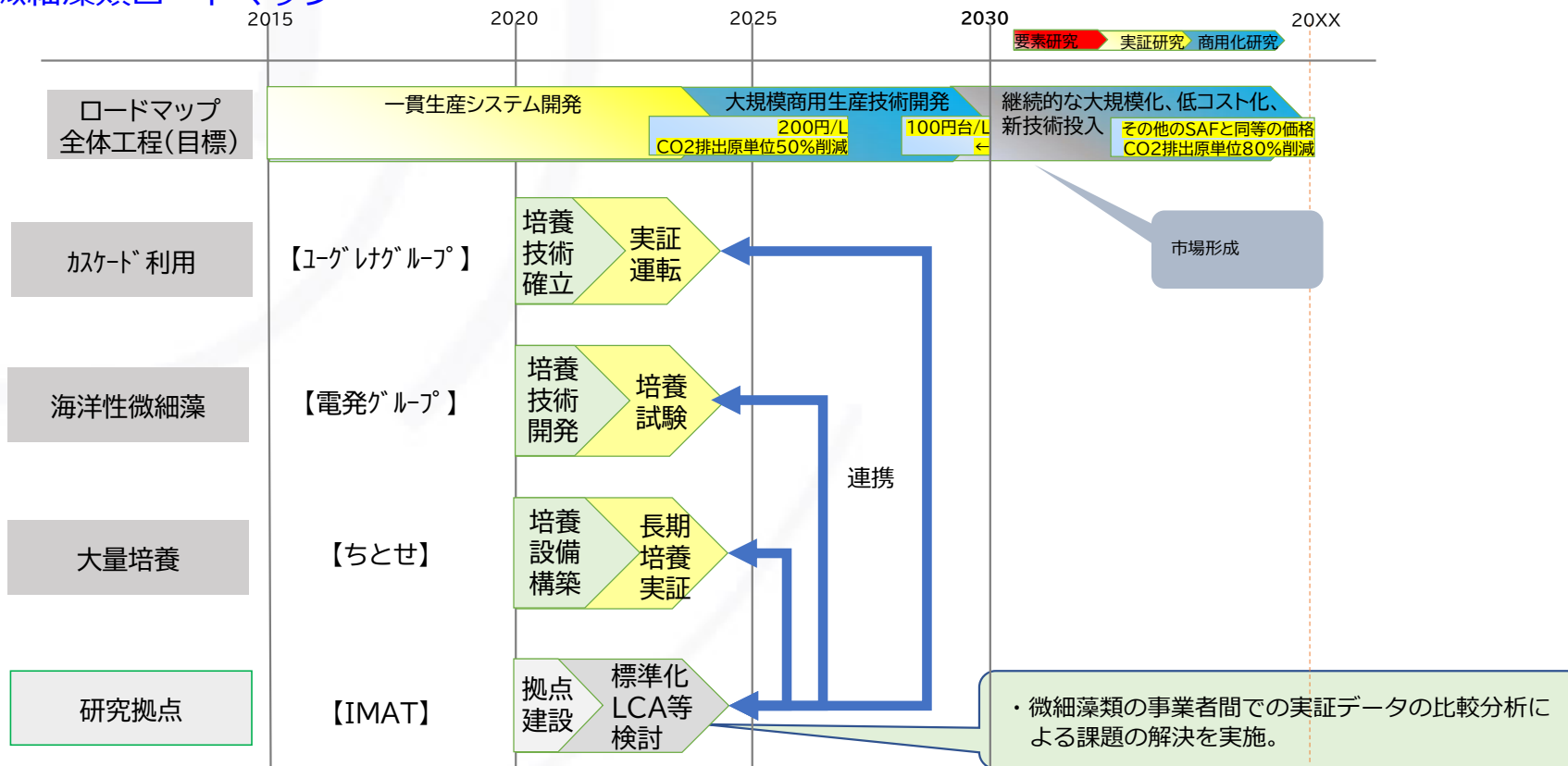
HEFA/ガス化FT合成/ATJロードマップ



- ・HEFAプロセスを利用する日揮グループは2025年3月から実証生産開始
- ・第二世代エタノールATJプロセスを利用するbitsグループは2024年中に運転を開始予定していたが、竣工が2025年度以降にずれ込んだ。

本事業における研究開発項目の位置づけ

微細藻類ロードマップ



- ・SAF製造技術開発の3チームは、共に2024年度までに培養実証を実施。
- ・研究拠点IMATは、2024年度までに標準条件の設定、LCA/TEA試算を完了

LCA: Life Cycle Assessment
TEA: Techno Economic Analysis(技術経済分析)

アウトプット（終了時）目標の設定及び根拠

項目	最終目標	根拠
1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験 (中間評価以降の対象事業無しにつき、評価対象外)	・確立した原料からSAF(ASTM D7566規格準拠)生産までの安定的な一貫製造技術、および製造コスト低減に資する技術を基に、具体的な事業化を想定した計画を提示する。	前身事業の「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業」において液体バイオ燃料製造の要となる基盤技術（バイオマスガス化や微細藻屋外大規模培養等）開発において優れた成果を得て、次の段階として、これら基盤技術を組合せた一貫製造プロセスにおけるパイロットスケール検証試験が不可欠であり、2030年頃までに商用化するべく、安定的な長期連続運転や製造コストの低減などを実現していく必要があるため。
2. 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築	・原料からSAF生産、ジェット燃料との混合、エアライン等利用者への供給までのサプライチェーンモデルを構築し、具体的な事業化を想定した計画を提示する。 ・先行するHEFA技術に対し、競争力のある製造コスト・価格を実現すると共に、温室効果ガス削減効果等の環境影響評価や原料調達持続可能性について、ICAO等の規制動向に照らし評価する。	2030年頃までの商用化のためには、純バイオジェット燃料の一貫製造技術の確立とともに、原料の調達や製品の供給を含めたサプライチェーンの構築も視野に入れた実証等を経て社会実装を図ることで、当該分野における市場を形成していくことが重要であるため。
3. 微細藻類基盤技術開発	・SAF(ASTM D7566規格準拠)の製造およびCO₂吸収を主眼に微細藻種の選定、育種や多様な培養法につき、大量培養技術を将来の商用化検討に十分な規模で実証、副製品も組合せたCR技術を確立する。 ・商用化に際しての共通課題の解決に向け、我が国における微細藻類技術の向上を図る共通基盤を設置し、課題解決とナレッジ集約にて微細藻類技術普及の加速を図る。	前身事業の「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業」において、液体バイオ燃料製造の要となる基盤技術（バイオマスガス化や微細藻類屋外大規模培養等）開発において得た基盤技術を組み合わせ、育種や多様な培養方法について大量培養技術を確立し、実証設備等で取得したデータや成果に基づき商用化等の検討を実施するため。

2. 目標及び達成状況 (2) アウトプット目標及び達成状況



アウトプット目標の達成状況

研究開発項目	目標 (2025年3月)	成果 (実績) (2025年3月)	達成度	達成の根拠／解決方針
2. 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築	- 原料からSAF生産、ジェット燃料との混合、エアライン等利用者への供給までのサプライチェーンモデルを構築し、具体的な事業化を想定した計画を提示する。 - 先行するHEFA技術に対し、競争力のある製造コスト・価格を実現すると共に、温室効果が削減効果等の環境影響評価や原料調達の持続可能性について、ICAO等の規制動向に照らし評価する。	①具体的な事業化を想定した事業化計画を実績報告書に反映 ②廃食用油を原料とする国産SAFの大量製造・供給を国内初かつ唯一実現。 ③規格外ココナッツをSAF原料としたニートSAFの製造に成功し、CORSlAの原料のPositive Listに掲載されデフォルト値を登録。 ④非可食植物のデリハボク・ポンガミアから搾油精製方法を構築し、ASTM適合を確認。 ⑤国産第2世代エタノールの生産を含めた一貫したATJ技術によるニートSAFの製造を達成し、一部についてCORSlA認証取得を実現。 ⑥実機搭載の実現 (ユ-グレナ 4回、JERA 2回、IHI 1回、J-オイルミルズ 1回) ⑦上記の成果において、ICAOの温室効果ガス削減に係る規制にあたるCORSlA制度の充実に結び付けた。	○ ①2025年5月に達成 ②2025年3月に達成 ③2024年10月に達成 ④2025年3月に達成 ⑤2024年8月に達成 ⑥2021年6月、2022年3月、2025年3月に達成 ⑦上記③④⑤	①各事業者の実績報告書に反映 ②コスモ石油堺製油所でのHEFAプロセスによるSAF製造実証開始 ③④非可食食物からの搾油精製・ニートSAF製造成功 ⑤丸住製紙大江工場がパルプ工場として世界初のCORSlA認証を取得 ⑥実機搭載を複数回実施 ⑦上記③④⑤
3. 微細藻類基盤技術開発	- SAF (ASTM D7566規格準拠)の製造およびCO2吸収を主眼に微細藻種の選定、育種や多様な培養法につき、大量培養技術を将来の商用化検討に十分な規模で実証、副製品も組合せたCR技術確立する。 - 商用化に際しての共通課題の解決に向け、我が国における微細藻類技術の向上を図る共通基盤を設置し、課題解決とナレッジ集約にて微細藻類技術普及の加速を図る。	①熱帯地域・環境における有効な藻類生産システムの実証を実現。 ②大量安定培養に向けたオープン培養の課題となる雑菌を抑制する技術を確立。 ③微細藻類の基盤技術研究拠点を確立。	○ ①2024年末に達成 ②2025年2月に達成 ③2024年度下期に達成	①②③日本・熱帯地域における大量安定培養生産システムや微細藻類の基盤技術研究拠点での藻類バイオマスの産業利用に向けた評価体制を構築

研究開発成果の副次的成果等

以下のとおり、開発当初は想定していなかった成果が得られた。

- 一貫プロセス製造におけるパイロットスケール試験において、微細藻類から合成パラフィンケロシン（SAF）を製造する手法を、新たに**ASTM D7566のANNEX 7**としてNEDO事業者（IHI）がASTMインターナショナルに提案し採択された。日本初のD7566新規Annexであり、SAFの原料と製造方法の裾野を広げた。
- NEDO事業者（日本グリーン電力開発・Biomaterial in Tokyo）が開発期間途中で設置されたSAFの官民協議会の認証タスクグループに参画し、NEDOと国交省の支援も受けて**CORSIA認証を取得**した。経験や知見を、認証TGの会合で報告・共有することでNEDO事業者以外を含む、他事業者の知見向上に貢献した。
- 微細藻類基盤技術開発において、NEDO事業者（電源開発）が併産品製造も含むSAF製造の事業性を検討する中で、ソリス株乾燥藻体から粗油を抽出・水素化し、協力事業者に乾燥藻体サンプルを提供し、高付加価値成分である色素（フコキサンチン）、脂肪酸（EPA）、脂肪酸（パルミトレイン酸）を対象とした成分抽出効率等を評価した。
- 微細藻類基盤技術開発において、NEDO事業者（日本微細藻類技術協会（IMAT））の研究施設にて、将来に向け国際的に認証される水準の評価基盤を整えるため、開発期間途中で新たに、大量培養実験に係る拡散防止措置が施された設備（LS1レベル）対応の培養設備と第一種使用の検証設備等を整備した。微細藻類の産業応用に必要な技術群の評価や環境影響、コスト分析が可能となった。

特許出願及び論文発表

(件数)	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	計
特許出願	0	0	2	0	2	0	3	3	10
論文(査読付き)	0	0	0	0	1	1	0	0	2
図書・その他 (プレスリリース含む)	3	2	0	12	14	242	415	394	1082
研究発表・講演	9	6	7	5	17	16	17	45	122

★IMAT見学者数：2022年度4月開所式後の来所延べ数：2000人以上、企業延べ数：200社以上
・その他、毎年度に開催している新エネルギー部成果報告会、事業パンフレット等でも情報発信。

※2025年8月31日現在

＜評価項目 3＞ マネジメント

（１）実施体制

※ 受益者負担の考え方

（２）研究開発計画

報告内容



ページ構成

1. 意義・アウトカム（社会実装）達成までの道筋

※本事業の位置づけ・意義
(1)アウトカム達成までの道筋
(2)知的財産・標準化戦略



2. 目標及び達成状況

(1)アウトカム目標及び達成状況
(2)アウトプット目標及び達成状況



3. マネジメント

(1)実施体制
※受益者負担の考え方
(2)研究開発計画

- NEDOが実施する意義
- 実施体制
- 個別事業の採択プロセス
- 研究データの管理・利活用
- ※予算及び受益者負担
- 目標達成に必要な要素技術
- 研究開発のスケジュール
- 進捗管理：技術検討委員会
- 進捗管理：推進委員会
- 進捗管理：中間評価結果への対応
- 進捗管理：動向・情勢変化への対応
- 進捗管理：成果普及への取り組み
- 進捗管理：開発促進財源投入実績

NEDOが実施する意義

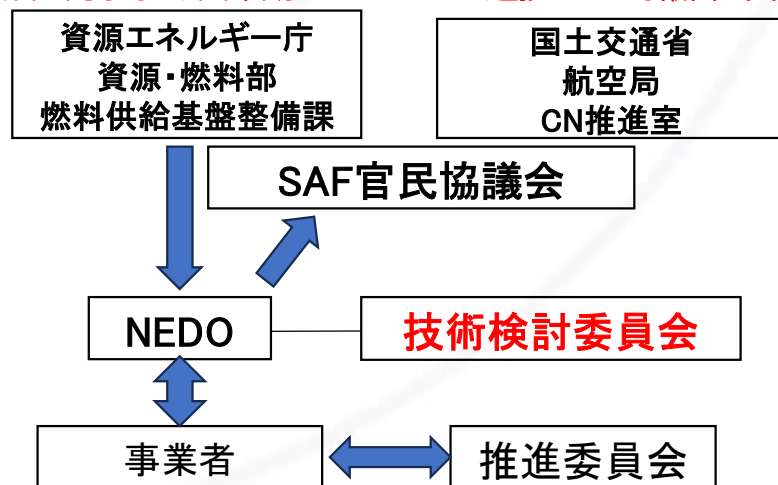
- NEDOは、前身事業の戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業などを通じて、バイオマス燃料について豊富な知識と経験を有している。特にSAFに関しては生産技術のみならず、原料開発などを含めて、内外の研究開発に精通しており、SAF官民協議会とそのWGにオブザーバー参加するなど政策動向も把握している。実施期間中の2021年に木くずと微細藻類由来のSAFで定期便のフライトを実現させた経験を、他の事業者伝えて当該事業者によるフライトの実現を支援する役割も果たしており、我が国において、SAFの生産技術の開発事業を効果的・効率的に推進するには、NEDOが実施機関を担うことが適切である。
- SAF製造は、エネルギー安全保障に通ずる、国産エネルギー確保に資する技術である。
- SAF製造は、実用化まで長期間を要するハイリスクな基盤的技術または革新的技術である。
- 海外での商用化や原料、製造方法の多様化が進む中、国内における市場は黎明期にあり、市場形成に資する事業は大きな社会的意義や便益がある公共性が高く、加速が望まれる。
- 原料調達から燃料製造、供給利用まで複数の業種が介在し、企業単独では取組リスクが高い。

N E D O が 持 つ 知 見 ・ ノ ウ ハ ウ ・ 実 績 が 活 き る

実施体制

- ・プロジェクトマネージャー(PMgr)及び担当者は、国内外の技術開発動向・政策動向・市場動向などの最新情報を把握し、技術の普及方策を分析・検討の上、**各開発実施者が技術・実用化・事業化における能力を発揮できるよう緊密に連携した。**
- ・本事業ではプロジェクトリーダー（PL）を設置せず、多様な技術と事業化に知見を有する**外部有識者による技術検討委員会を設置し、NEDOに対するアドバイザリーボードとしての機能を果たした。技術検討委員会を定期的に開催して進捗把握・管理を実施。**各回の技術検討委員会からの評価を通じ、実用化の加速に必要な計画の見直しを実施し、開発事業者からの予算の増額申請等に柔軟に対応するとともに、基盤研究においてはNEDO事業終了後の自立を企図した研究施設の増強や大学との連携強化を実現した。
- ・**SAFの官民協議会とそれに紐づくSAF製造・供給ワーキンググループ・SAF流通ワーキンググループへの参加を通じて、SAF製造事業者支援の立場から、SAFのサプライチェーンの構築、国産SAFの適格燃料登録・認証やSAFの実機搭載への支援を行うなど、SAFの実用化・事業化を目指した体制であった。**
- ・事業者側でも適宜**外部有識者による推進委員会を設置し、課題の発見と解決に向けた助言を受けるなどして事業の推進を加速した。推進委員会を設置していない事業者に対しては、四半期ごとにNEDOに進捗について報告を実施していただいた。**

(技術検討委員会委員)



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

職位	氏名	所属、役職名
委員長	三浦 孝一	国立大学法人京都大学 名誉教授
委員	則永 行庸	国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学 未来社会創造機構 脱炭素社会創造センター センター長・教授
委員	若山 樹	株式会社INPEX 水素・CCUS事業開発本部 技術開発ユニット プロジェクトジェネラルマネージャー
委員	伏見 千尋	国立大学法人東京農工大学 大学院 工学研究院 応用化学部門教授
委員	山本 博巳	東北大学大学院 工学研究科 電気エネルギーシステム専攻 先端電力工学共同研究講座 客員教授
委員	湯木 将生	三菱UFJキャピタル株式会社 執行役員 戦略開発部長

個別事業の採択プロセス

【公募】

- ・ 公募内容：実証を通じたサプライチェーンモデルの構築（FY2020/2021/2022/2023）、微細藻類基盤技術開発（FY2020のみ）
- ・ ①公募予告（2020年3月26日）⇒公募（2020年5月12日）⇒公募〆切（2020年7月17日）
②公募予告（2021年3月30日）⇒公募（2021年4月30日）⇒公募〆切（2021年5月31日）
③公募予告（2022年4月28日）⇒公募（2022年6月8日）⇒公募〆切（2022年7月7日）
④公募予告（2023年1月27日）⇒公募（2023年3月14日）⇒公募〆切（2023年4月13日）

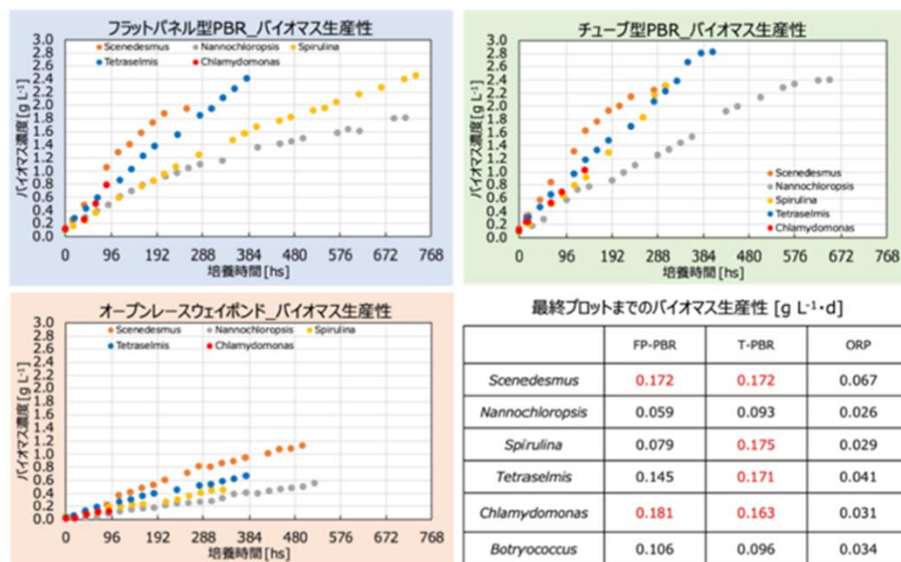
【採択】

- ・ 採択審査委員会：①2020年8月14日、②2021年6月22日、③2022年7月22日、④2023年5月15日
- ・ 採択審査項目：①②③④NEDOの標準的採択審査項目に加え、企業の規模・若手研究者の登用状況を審査項目に加えた。
- ・ 採択条件：①採択審査委員会では、公益団体Aについて、初年度（2020年度）の単年度契約とし、初年度中に実施内容・体制等について次年度以降について継続の可否を決定することを条件に採択が行われた。
②採択審査委員会では、企業Aについて認証手法の開発・コスト目標の見直しを条件に、企業Bには事業性評価を条件にそれぞれ採択が行われた。
③採択審査委員会では、企業Cについて、実証プラント用触媒供給、実証プラントの設計及び製作は助成対象外とし、設備・施設展開についてはステージゲート審査にて判断することを条件に採択が行われた。
④採択審査委員会では、書面・ヒアリング審査結果に基づき採択が行われた（条件付き採択は該当なし）。
- ・ 留意事項：研究の健全性・公正性の確保に係る取組みとして、公募の際にその他の研究費の応募・受入状況を確認し、不合理な重複及び過度の集中がないか確認した。
研究公正の観点から、公益性の高い事業者においては、微細藻類業界全体に係る適切な情報開示を意識した情報管理体制の整備を反映した採択プロセスを実施した。

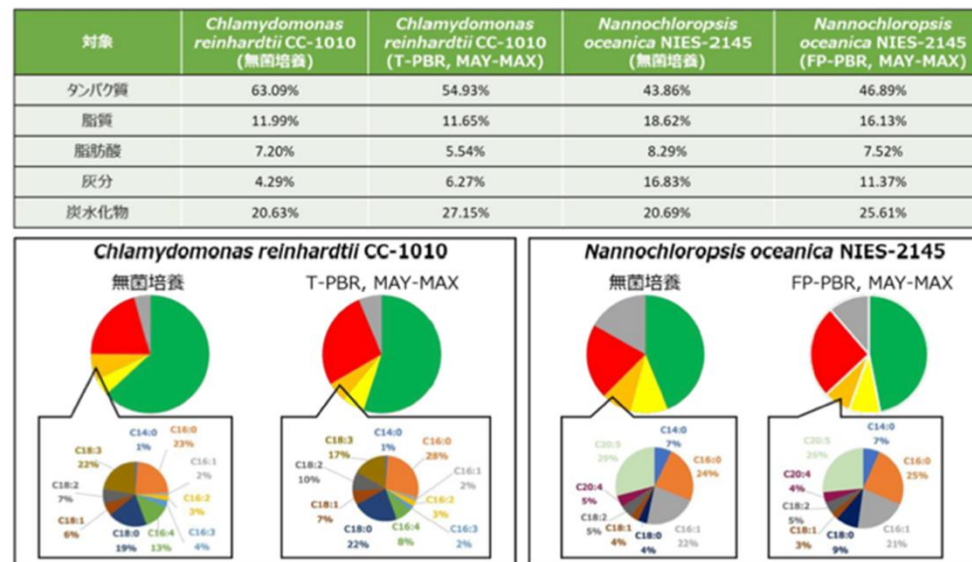
研究データの管理・利活用

- 本事業において、助成で実証試験を通じて実用化を目指す個別の企業で活用する研究データは各事業者で管理し、委託事業において成果を広く他事業者に展開できる研究データは共有して利活用を実施した。
- 例えば、微細藻類においては、比較検証可能な環境の構築が産業課題として最優先事項であり、藻類バイオマスの産業利用促進のため、本事業者の日本微細藻類技術協会（IMAT）が、広島県大崎上島の研究施設において、産業価値の高い9種を対象にした培養比較と、バイオマスの主要成分と脂質の詳細分析手法の標準の公表を実施し、微細藻類の価値を比較出来る環境を整えた。取得したデータと実証試験の結果との乖離性について、各企業と協議することで精度の向上に取り組んだ。

微細藻類のバイオマス生産性



バイオマスの主成分及び脂質



予算及び受益者負担

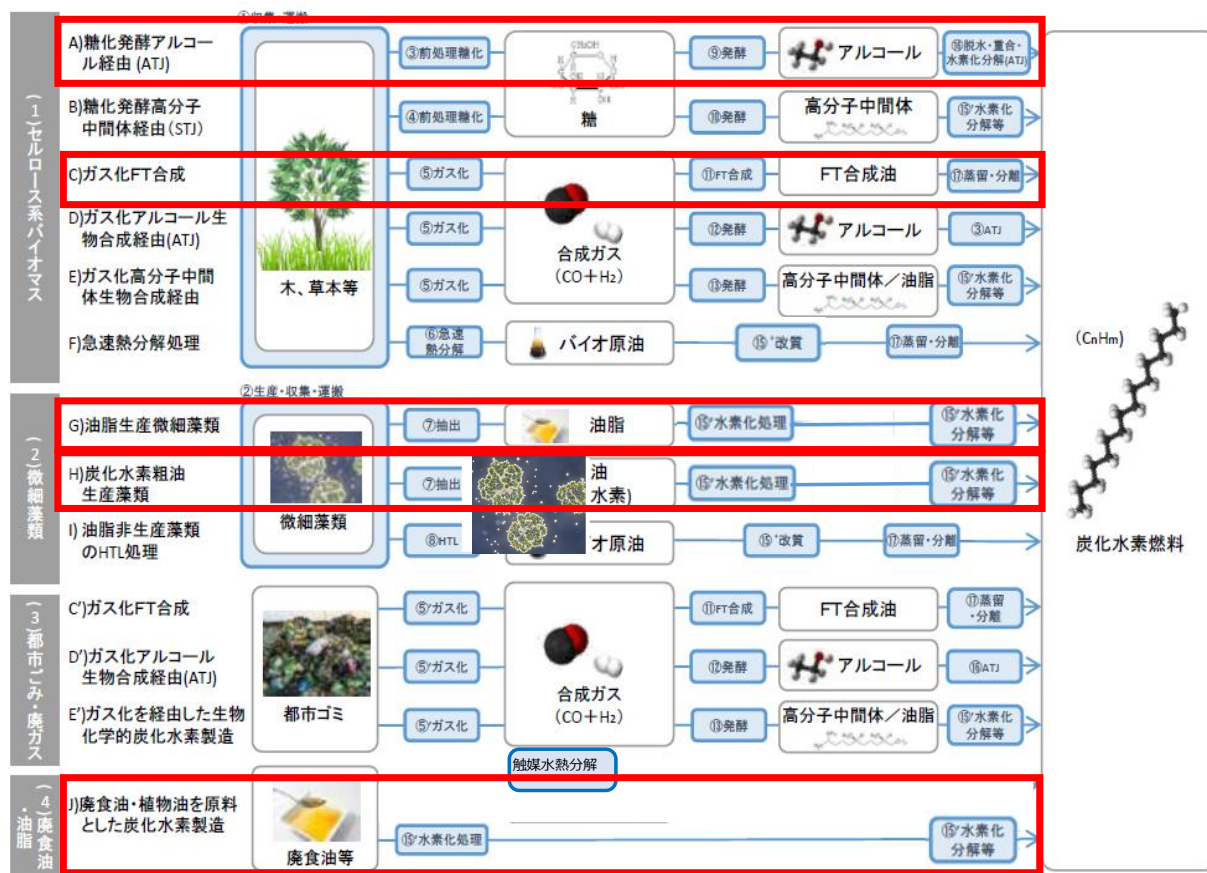
・バイオジェット燃料の一貫製造プロセス構築は企業単独で取り組むにはリスクが高く、また、微細藻類の基盤技術構築の内、共通基盤技術の開発は中立的な機関が主体となった研究体制が必要であり、委託で実施した。一方、実証を通じたサプライチェーンモデルの構築では企業が主体的に果たす役割が大きいと、助成により実施した。

◆プロジェクト費用実績

NEDO負担額（単位：億円）

研究開発項目		2017fy	2018fy	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy	2024fy	総額
1. 一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験	委託	7.7	18.1	22.6	11.7	0.3	—	—	—	60.3
2. 実証を通じたサプライチェーンモデルの構築	助成	—	—	—	1.6	8.0	24.3	19.4	39.3	92.7
3. 微細藻類基盤技術開発	委託・助成	—	—	—	15.3	26.6	15.5	6.2	10.5	74.1
4. 技術動向調査	委託	0.2	0.2	0.4	0.3	0.1	0.1	0.3	1.5	3.1
合計		7.9	18.3	23.0	28.9	35.0	39.9	25.9	51.3	230.2

目標達成に必要な要素技術



本事業で取組んだ技術

・2030年の実用化に向け、HEFAをはじめとしてATJ・ガス化FTなどの技術が必要であり、**本事業においては技術の成熟度・実用化の可能性の観点から重要度の高い技術開発を優先的に支援した。**

微細藻類の国内研究拠点では、SAFの標準的な培養方法・分析方法に係る事業者間の垣根を超えた研究を実施した。



出展：2022年度 バイオジェット 中間評価（公開）

研究開発のスケジュール

研究開発項目		2020	2021	2022	2023	2024	2025
一貫生産プロセスのパイロット スケール試験		中間 目標	中間 目標	中間 目標	最終 目標	最終 目標	
サプライチェーンモデルの構築							
微細藻類基盤技術開発							
評価時期		中間評価		中間評価			終了時評価
予算 (億円)	項目 1 : 委託	11.7	0.3	—	—	—	—
	項目 2 : 助成	1.9	8.0	24.3	19.4	39.3	—
	項目 3 : 委託	15.4	26.6	15.5	4.3	8.3	—
	(助成率)	0.0	0.0	0.0	2.0(1/2,2/3)	3.7(1/2.2/3)	—

進捗管理：技術検討委員会

技術検討委員会により、実用化の加速に必要な計画の見直しを実施し、開発事業者からの予算の増額申請等に柔軟に対応するとともに、基盤研究においてはNEDO事業終了後の自立を企図した研究施設の増強や大学との連携強化を実現した。

第1回 2017年12月	1. 一貫製造事業 ・バイオジェット燃料導入の意義とMHPSチームの採択経緯確認
第2回 2018年4月	1. 一貫製造事業 ・実績レビュー、当年度計画、次年度以降予定、事業終了後構想確認
第3回 2018年12月	1. 一貫製造事業 ・ガス化・FT合成チームの研究開発進捗確認
第4回 2019年1月	1. 一貫製造事業 IHI/神戸大学 ・研究開発進捗確認
第5回 2019年12月	1. 一貫製造事業 ・JERA現地プラント視察、委託事業の進捗確認
第6回 2019年12月	1. 一貫製造事業 IHI/神戸大学 ・研究開発進捗確認
第7～10回 2020年12月	3. 微細藻類事業 IMAT/電源開発/ユーグレナ/ちとせ ・条件付き採択のA社事業継続決定
第11～12回 2021年2月	1. 一貫製造事業 IHI/三菱パワー ・最終報告会にて目標達成を確認
第13～17回 2021年12月	3. 微細藻類 ユーグレナ/ちとせ/電源開発/IMAT ・A社の大幅な計画変更を条件付きで承認
第18～20回 2022年1月	2. サプライチェーン JERA/日揮/ユーグレナ ・A社事業スケジュール前倒しのための再審議申出を承認
第21回 2022年10月	2. サプライチェーン 日揮 ・事業継続及び増額について承認

第22回 2022年12月	ステージゲート 3. 微細藻類 ちとせ/電源開発/IMAT ・A社/B社/C社の事業継続を承認 2. サプライチェーン JERA ・実施すべきLCA・エネルギーバランスの解析の完了を依頼
第23～25回 2023年2月	2. サプライチェーン Jオイルミルズ/ユーグレナ/JERA ・事業性評価・経済性評価の検討を依頼 ステージゲート 2. サプライチェーン 日本グリーン電力開発 ・事業継続を承認
第26回 2023年4月	3. 微細藻類 IMAT ・「産業支援基盤の構築」と「SAF 認証関連業務への対応設備の充実」に係る予算増額を承認。
第27～30回 2023年12月	ステージゲート ・Bitsの事業継続を承認 2. サプライチェーン 日揮/ 日本グリーン電力開発 ・事業の進捗と事業化計画について確認 3. 微細藻類:電源開発/IMAT ・事業の進捗確認と事業化に向けた課題整理を実施
第31～34回 2024年1月	2. サプライチェーン 東洋エンジニアリング/Jオイルミルズ/日本グリーン電力開発 ・A社にはSAF製造による副産品の活用を、B社には副産品の活用と他のバイオマス原料との価格優位性を、C社の予算案を審議した。
第35～41回 2025年1月	2. サプライチェーン Bits/三菱重工/Jオイルミルズ/日本グリーン電力開発 ・NEDO事業終了後の事業化に向けた状況を確認 3. 微細藻類 ちとせ/IMAT/電源開発 ・事業収支の数値化を依頼
第42回 2025年2月	2. サプライチェーン 日揮 ・コスモ石油堺製油所での現地調査会を実施

進捗管理：推進委員会①

事業者側の推進委員会による進捗管理実施

事業者	実施日	内容
三友プラントサービス Biomaterial in Tokyo	2023年6月27日	事業の概要説明と実施項目の進捗報告 ・パイロット設備 市販触媒試験結果 ・実機プラント物質収支、エネルギー収支 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 委員の有識者からオリゴマー化触媒についての知見、および原料（ISCCにおける森林原料）の国際的な取扱いの動向についてアドバイス
	2023年11月16日	実施項目の進捗報告 ・パイロット設備 自製触媒試験結果 ・実機プラント物質収支、エネルギー収支 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 ・CORSIA認証の進捗 委員の有識者からプロセスの中間産物および副産物の利用、および黒液利用に伴うLCA計算についてアドバイス
	2024年5月16日	実施項目の進捗報告、実機プラント建設場所視察 ・パイロット設備 自製触媒試験結果、D7566分析結果報告 ・実機プラント設計、設置進捗、現場視察 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 ・CORSIA認証の進捗 委員の有識者とATJプロセスにおける触媒失活の改善策、およびエネルギーのマスバランスモデル計算の解釈についてアドバイス
	2024年11月22日	実施項目の進捗報告、実機プラント建設場所視察 ・パイロット設備 自製触媒試験結果、D7566分析結果報告 ・実機プラント設置進捗 ・原料調達先およびサプライチェーン構築進捗 ・CORSIA認証（原料からパルプ化部分）取得報告 委員の有識者とプロセスの問題点（エタノール製造における酵素失活、ATJプロセスにおける触媒失活）についてアドバイス。

事業者	実施日	内容
三菱重工 東洋エンジニアリング	2023年10月31日	プロジェクト概要（研究目的、実施内容、開発スケジュール、実施体制等）および以下進捗状況の報告 ✓ 国内候補地(汚泥)および海外候補地(木質バイオマス)での原料調査結果 ✓ 上記原料におけるビジネスモデル検討結果
	2024年5月21日	以下進捗状況および2024年度実施内容の報告 ✓ 追加検証である国内候補地(木質バイオマス)での原料調査結果、ビジネスモデル検討結果 ✓ 国内候補地(汚泥、木質バイオマス)および海外候補地(木質バイオマス)のCI値・N-SAF価格検討結果
	2025年2月7日	以下進捗状況の報告 ✓ 新しく候補として挙げた原料（EFB、もみ殻、ミスカンサス）の調査結果、ビジネスモデル検討結果 ✓ 上記原料のガス化炉適合性評価、前処理技術検証結果、CI値検討結果 ✓ FT合成反応器製造体制確立の調査・評価結果
J-オイルミルズ	2023年03月16日	2022年度に実施した検討課題の報告を行い、2023年度に実施予定の内容についての紹介と意見収集
日本グリーン 電力開発	2023年1月25日	触媒技術推進委員会
	2023年9月12日	触媒技術推進委員会
	2024年3月8日	触媒技術推進委員会
	2024年10月4日	触媒技術推進委員会
	2023年1月25日	バイオマス調達推進委員会
	2023年9月27日	バイオマス調達推進委員会
	2024年2月27日	バイオマス調達推進委員会
	2024年9月13日	バイオマス調達推進委員会

進捗管理：推進委員会②

事業者側の推進委員会による進捗管理実施

事業者	実施日	内容
電源開発	2023年9月28日	研究実施状況に関する成果報告、評価。
	2024年2月19日	同上
	2024年12月26日	同上
	2025年2月20日	同上
一般社団法人日本微細藻類技術協会	2021年3月	微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO ₂ 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発 進捗報告
	2022年3月	微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO ₂ 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発 進捗報告
	2023年3月	微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO ₂ 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発 進捗報告

進捗管理：中間評価結果への対応①

		問題点・改善点・対処方針	対応
研究開発マネジメント	1	微細藻類基盤技術開発の中でIMAT事業だけが、基盤的な活動としての性格を持っていることから、シナジーの発揮を見据えCO ₂ 回収技術の経済・環境影響分析などの成果を横展開することが期待される。	実施内容に記載した培養、収穫、乾燥、抽出設備と、各種分析装置、LS1設備対応の培養設備と第一種使用の検証設備等を整備し、微細藻類の産業応用に必要な技術群の評価や環境影響、コスト分析が可能な拠点を整えた。それらの設備を活用し、各種培養条件下で得られた藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証までを実施し、藻類バイオマスの産業利用を促進するための検証を行った。 標準測定・分析手法については、バイオマス生産性と蛋白質含量、総脂質含量、灰分量、脂肪酸組成を評価する最適な手法を選定でき、ホームページ上に順次公開している。 培養の評価検証については、屋外試験の光と水温環境変化を模擬した環境制御の実現に向け、マレーシアの現地での実測値を元に、光と水温が変遷する条件を設定した。また、バイオマス生産性に影響する培養環境の健全性に関する検出法についても検討を進め、ロングリード解析を用いた菌叢変動の観察により、微細藻類にリスクを及ぼす生物の事前検出が可能であることも検証できた。 以上に示した、標準測定・分析手法と藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証手段により取得したデータを元に、産業化規模での実生産を想定したケーススタディを実施し、セミナー開催等により研究成果を横展開した。
	2	民間によるスケールアップ・商用化、社会実装が予定されているが、本事業における技術開発の成果を円滑につなげられるよう体制づくりや情報提供・公開を行っていく必要がある。	SAF官民協議会及び設置されたSAF製造・供給ワーキンググループ・SAF流通ワーキンググループを通じて、SAF製造事業者への支援の立場から、SAFのサプライチェーン構築や情報公開に向けた課題整理と対応を行った。また、SAFの社会実装に円滑につながるよう成果報告会を毎年度開催し、分野ごとに口頭発表とポスター発表を実施。バイオジャパンなどの展示会にも出展するとともに、SAFの広報動画を新規に公開し、テレビ・ラジオ放映にも協力した。
	3	米国のSAF Grand Challengeなど、他の先進国の最新動向を分析し、研究開発の戦略や目標設定も柔軟に進化させていくような、高い視線に立った研究マネジメントが期待される。	2023年度に諸外国と比較した原料調達に係る技術動向調査を実施して課題を特定した。これを受け、2024年度に非可食油脂植物の大規模栽培に係る技術動向調査及びバーム残渣の調達及び、バイオガスを介したSAF変換パスウェイに関する調査研究を実施し、調査結果を成果報告会で報告し、また事業者のその後の取り組みに反映した。

進捗管理：中間評価結果への対応②

		問題点・改善点・対処方針	対応
研究 開発 成果	4	材料の低コスト化、安定的調達に関し、藻類は培養技術等が引き続きの課題となっており、更なる技術開発等の取り組みが期待される。	本事業で実証を行ったHEFA・ATJ・FTガス合成の実施計画において、 SAFの製造量・製造コスト等に係る評価指標の数値化を実施 するとともに、 材料の低コスト化においては、規格外ココナッツや沖縄で植樹したポンガミア・テリハボクからのSAF製造に取り組むとともに、パーム残渣からの原料調達に係る技術動向調査を実施した。 また、 IMATでのセミナーを通じて異分野企業との藻類培養に係る情報交換を実施した。
	5	社会実装のために一般社会の認知度が向上するよう、わかりやすい情報発信を行うこと。	SAFの社会実装に円滑につながるよう 成果報告会を毎年度開催 し、分野ごとに口頭発表とポスター発表を実施。バイオジャパンなどの 展示会にも出展 するとともに、SAFの広報動画を新規に公開し、 テレビ・ラジオ放映にも協力した。 事業者は、SAF製造の成果物に係るプレスリリースを大幅に増やした。
	6	国際的な競争の中での評価が特に重要であるため、論文や特許に関する成果についても海外への発信を積極的に行うことを期待したい。	事業者に特許出願・論文作成・研究発表を促す とともに、IEAなどでNEDOの取り組みを紹介し、 海外における認知向上に努めた。

進捗管理：中間評価結果への対応③

		問題点・改善点・対処方針	対応
成果の実用化・事業化に向けた取組及び見通し	7	全体的に現時点でのコスト水準は高めであり、ロードマップに沿って事業化できるか不透明であるため、絶対的なコスト水準だけでなく、国際的な規制動向の変化や海外企業との競争の点等を見極めながら事業を推進する必要があると考える。	2023年度にコスト削減に向けた諸外国の動向を調査し、調査結果を公開し、諸外国の動向を把握した上で事業を推進した。SAF官民協議会及びSAF流通ワーキンググループの認証タスクグループを通じて、SAFの製造・供給やSAFのサプライチェーン構築・国産SAFのCORSlA適格燃料登録・認証に向けた課題を把握し、事業者に取り組みを促した。その結果として、事業期間中に複数の事業者がCORSlA認証を取得した。また、原料開拓の事業者を選定して、原料の安定供給・原料調達コスト低減に係る取り組みを実施した。
	8	藻類技術は、クリアすべき課題が多く存在することから、事業の優先度を付け、持続性ある普及や社会実装化が出来るかどうかを見極めていくことも必要になると思われる。	海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発について、天日乾燥促進検討や消費電力低減に向けた各種取り組みを実施し、エネルギー収支やCO ₂ 削減効果について評価し、CORSlA基準を達成可能な条件を提案した。 マレーシアでの微細藻類バイオマスの大規模生産施設において、設備費及び人件費がバイオマス生産コストの約30%を占めることを明らかにするとともに、必要な電力および肥料製造・PBRバッグの製造に伴うCO ₂ 排出量がバイオマス生産工程に伴うCO ₂ の大部分を占めることを明らかにし、バイオマス生産コスト改善施策及びバイオマス生産に伴うCO ₂ 排出量削減施策を策定した。 また、微細藻類生産に適した立地・環境を模倣可能な培養システムを備えた『国内基盤研究拠点』を構築し、微細藻類培養へのCO ₂ 、排ガス応用に関する試験を実施するとともに、微細藻類研究成果の産業利用を念頭に、環境影響分析(LCA)、技術経済性分析(TEA)や火力発電所排気ガス有効利用の実証を実施し、各工程のGHG排出量の算定と大規模生産を想定したLCAを実施した。
	9	2030年時点での各バイオマスでのSAF生産想定量、また、国際認証の取得のための関係機関へのアプローチ、加えて、木質ペレットや廃食油に関する原料調達の課題解決、さらに、微細藻類に関する事業規模拡大に見合う海外生産拠点の確保やそれらの最適化等が求められる。	SAF官民協議会の認証タスクグループにおいて、SAFサプライチェーンモデルの構築やCORSlA認証取得の取り組みを把握して、事業者を取得を促した。 2023年に実施した諸外国の動向調査において、2030年時点の原料種別のSAF換算賦存量を調査し、調査結果を公開した。これを受け、2024年度に未利用の非可食油脂植物の大規模栽培に係る技術動向調査を実施した。 微細藻類の事業規模拡大に向けた海外進出については、マレーシアで5ha規模の施設において、継続的に微細藻類を生産可能な運用手法や施設運用体制を構築し、年間を通じて90%以上の稼働率で連続運転し、熱帯環境下での微細藻類生産に関する長期実証データを取得した。

進捗管理：動向・情勢変化への対応①

2016年に、ICAO が、航空機CO₂ 削減目標を正式に発表し、バイオジェット燃料導入が打ち出されたこと、ノルウエー、米国の空港でバイオジェット燃料供給が開始されたこと、原料の多様化に応じた各種バイオジェット燃料製造技術の品質規格認証が進められていることを受けて、当初は本事業の方向性の妥当性を検討し結果を踏まえ公募を実施した。

①カーボンリサイクル技術としての微細藻類技術の位置づけ

- ・2019年、カーボンリサイクル技術ロードマップが経済産業省より出されたことを受けて、2020年に大量培養技術開発を行う3事業者と共通基盤技術の確立を目指す1事業者を採択し、微細藻類基盤技術事業を立ち上げた。

②SAFの実用化を加速するためのサプライチェーンモデル構築への対応

- ・2020年にサプライチェーン構築に係る研究開発項目を追加した。社会実装化の加速に向け、様々な原料調達からSAF製造、空港へのSAF供給までのサプライチェーンモデル構築事例を増やすことを目指す事業を立ち上げ、2020、2021年に追加公募を行った。2022年、将来の原料問題への対応と大量生産技術の確立を含めたサプライチェーンモデルの構築に向けて追加公募を行い、既に実施中だった1事業で原料製造部分の拡充と、新規な非可食バイオマス为原料とする新たな提案2事業を採択した。

③SAFを取り巻く動向・情勢把握に係る調査事業実施

- ・2023年度にSAFを取り巻く動向・情勢把握に係る調査事業を実施し、課題となる6分野を特定した。特定した6分野において、社会実装に向けた課題・解決法の整理、調査結果の周知を通して、将来の技術開発を促進すべく、特定された分野を深掘りする調査事業を2024年度に実施した。調査の中間報告会を成果報告会の特別セミナーとして実施し、タイムリーな情報発信を行った。

事業期間を通じ、事業者との日々のコミュニケーションや情報収集（事業者による推進委員会、再エネ展等の展示会、成果報告会への参画、技術動向調査事業の実施）を通じて動向・情勢の把握を行い、必要な計画の見直しがないか、NEDOからも積極的に働きかけを行い、技術検討委員会から助言を受けながら必要な計画変更を柔軟・迅速に実施した。

進捗管理：動向・情勢変化への対応②

本事業実施期間中に立ち上がったSAFに係る下記の枠組みにNEDO事業者が参画するにあたり、費用面で支援を行うとともに、下記の枠組みから情報提供を受け本事業の推進を加速した。

また、SAFの実用化を目的とする下記の枠組みで網羅しきれていない、2030年以降のSAF需要の伸びに補完的に対応する研究開発項目とする後継事業を開始した。

①SAFの官民協議会に呼応した研究開発マネジメント

- ・SAFの官民協議会にて、2030年時点で国内のジェット燃料使用量の10%をSAFに置き換えることが決定され、市場規模に係る予見可能性が高まった。**NEDO事業者がSAFの社会実装を進めるべく、SAF官民協議会の認証タスクグループを通じ、ASTM適合やCORSIA認証取得を進め、NEDOはその取組みを支援した。**

②GI基金・GX経済移行債創設によるSAF大量生産技術への支援体制創設

- ・ATJ技術開発に係るGI基金及び大規模なSAF製造設備の構築に係る設備投資を目的とするGX経済移行債による支援体制が整備され、2030年までのSAF需要量に対するSAF供給量が7割程度までに追いついてきた。**2030年以降のSAF需要の伸びに補完的に対応するSAF製造技術を開発すべく、セルロース系バイオマスを原料とするガス化・FT合成やコプロセッシングに係るSAF製造技術の実証及びSAFの大量生産に見合う原料確保に係る実証をFY2025からの新規プロジェクトの研究開発項目とした。**

進捗管理：成果普及への取り組み

- NEDOは、中間評価での提言も踏まえ、SAFの社会実装に円滑につながるよう**成果報告会を毎年度開催**し、分野ごとに口頭発表とポスター発表を実施。バイオジャパンなどの**展示会にも出展**した。加えて、**SAFの広報動画を新規に公開し、テレビ・ラジオなど様々な媒体で**、NEDOが支援するSAF製造技術の社会実装を一般の方々にも理解・体感していただく機会を提供した。下記記載以外にも、事業者自ら多数の講演、プレスリリース、メディア取材対応を行った。

○成果報告会

(2021年度分)

日時：2023年2月1日（水）～3日（金） ※再エネ展と同時開催 会場：東京ビッグサイト

口頭発表（10件）

(2022年度分)

日時：2024年1月31日（水）～2月2日（金）※再エネ展と同時開催 会場：東京ビッグサイト

口頭発表（4件）

(2023年度分)

日時：2024年12月17日（火）～19日（木）

会場：ステーションコンファレンス川崎

口頭発表（10件） 参加者数356人（うち対面99、オンライン257）

(2024年度分)

日時：2025年7月15日（火）～17日（木）

会場：パシフィコ横浜

口頭発表（9件） 参加者数569人（うち対面136、オンライン433）

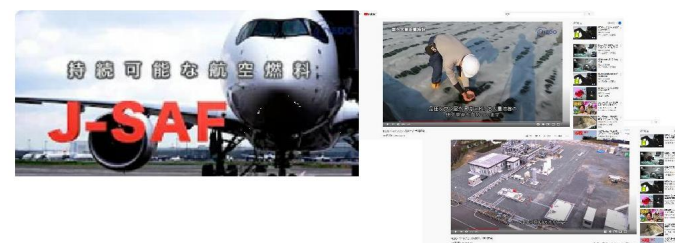
上記の各年度の成果報告会にて口頭発表を行い、プロジェクトの実施状況・成果等を一般に公開。多数の事業者・聴講者が会場に一同に集まり、プロジェクトの進捗や課題に関して活発な意見交換がなされた。口頭発表の様子はオンラインでも公開した。

○展示会

- ・BioJapan：2022年10月12日（水）、2023年10月11日（水）、2024年10月9日（水）
- ・再生可能エネルギー世界展示会：2023年2月1日（水）、2024年1月31日（水）、2025年1月29日（水）

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

NEDO Channel に
「バイオジェット燃料生産技術開発事業」に関する広報動画を公開



[2021年本編 6 分版] 6102回視聴

<https://www.youtube.com/watch?v=zMmQL-z9iac>

[2025年最新作]

<https://www.youtube.com/watch?v=23uH7Uj1Vu0>

○テレビ放映

番組名：博士は今日も嫉妬する（日本テレビ）

放映日：2023年8月7日（月）

番組名：サイエンスZERO（NHK）

放映日：2023年9月10日（日）

○ラジオ放送

番組名：NHK「Nらじ特集」飛行機の燃料に揚げ油 SAFとは

放送日：2023年4月24日（月）

番組名：文化放送「村上信五くんと経済クン」天ぷら油で空を飛ぶ？

放送日：2023年6月8日（木）

進捗管理：開発促進財源投入実績

件名	年度	金額 (百万円)	目的	成果・効果
一貫製造プロセスにおけるパイロットプラント建設前倒し	2017年度	157	パイロットプラント建設の前倒しにあたり、経済性を評価する上で、より大規模な検証が必要であったため。	パイロットプラント建設を促進することができた。
SAF商用機の基本設計に必要なデータ取得	2020年度	450	木質チップ原料に加えペーパースラッジ等の他の原料を検討し、原料多様化を図るため。	SAFの一貫製造プロセス構築促進によるSAFの社会実装の確度向上につながった。
微細藻類カーボンリサイクル技術の社会実装	2021年度	714	カーボンリサイクル技術戦略の策定を受けて、カーボンリサイクル技術の一つである微細藻類培養技術を強化するため。	IMATの研究施設充実・完成に貢献

プロジェクトの補足説明（公開版）

研究開発項目（1）一貫製造プロセスに関するパイロットスケール試験（2017～2021）

課題

- 要素技術を組み合わせた一貫製造プロセスの構築
- 製造システムの安定運転

中間評価で評価済

実施内容

2030年頃までに商用化が見込まれるSAF製造プロセスを確立するため、前事業で培った要素技術を組み合わせ、**原料からSAFまでの一貫製造プロセスをパイロットスケール試験により検証し、安定的な長期連続運転を実現**

【原料：微細藻類】

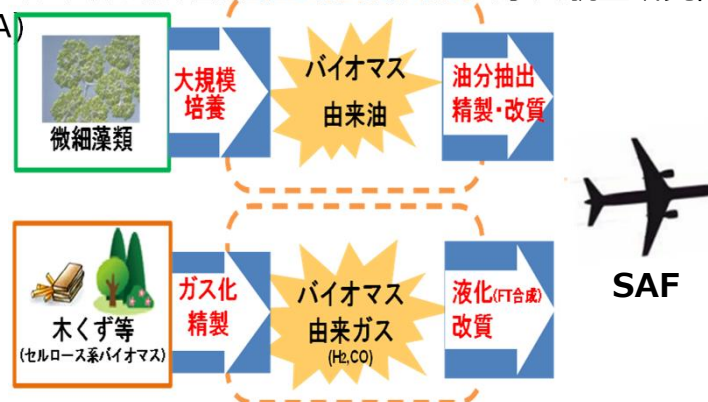
①高速増殖型ボツリオコッカスを使った純バイオジェット燃料生産一貫プロセスの開発

【委託先】株式会社IHI、国立大学法人神戸大学

【原料：木質バイオマス】

②高性能噴流床ガス化とFT合成による純バイオジェット燃料製造パイロットプラントの研究開発

【委託先】三菱パワー株式会社(現 三菱重工業株式会社)、株式会社JERA、東洋エンジニアリング株式会社、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)



研究開発項目（２）実証を通じたサプライチェーンモデルの構築（2020～2024）

課題

- 国内未利用資源の掘り起こし
- 海外原料の安定確保
- サプライチェーンモデルの実例を増やす
- 大規模生産、コスト低減に向けた検討

実施する内容

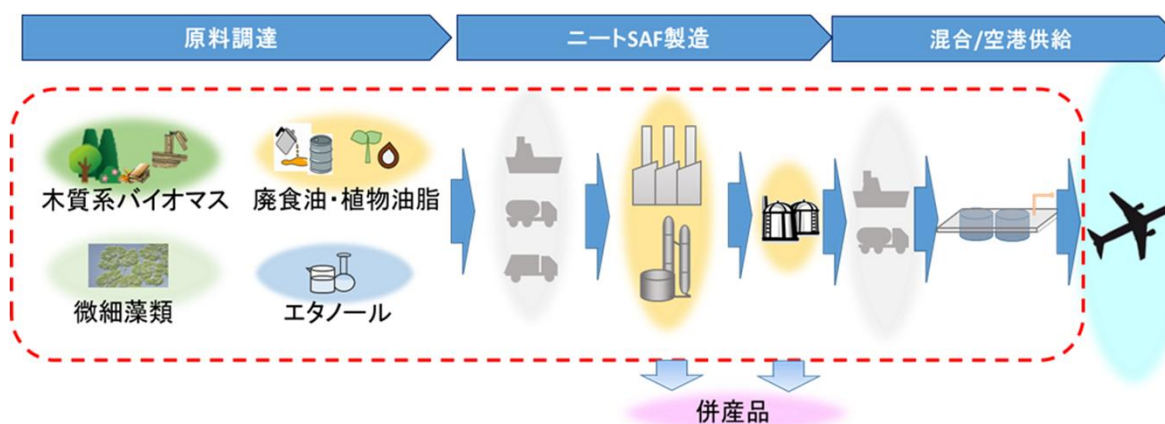
- ✓ 2030年頃までに一貫製造技術の確立、及びSAFの国際規格（ASTM D7566）の認証取得が見込めるものであって、既存のジェット燃料のライフサイクルでの温室効果ガス排出量と比較して、温室効果ガス排出削減が見込まれ、かつ、想定する将来の製造規模を技術的に実現し得るSAF製造技術を軸に、サプライチェーンの構築に必要な事業を行う

- ✓ 原料別に事業を展開

- ①木質系バイオマス
- ②微細藻類

- ③廃食油・植物油脂

- ④国産第二世代バイオエタノール



実証を通じたサプライチェーンモデルの構築 (研究開発テーマ名と実施事業者)



研究開発テーマ	実施事業者	終了時評価対象
油脂系バイオマスによるバイオジェット燃料商業サプライチェーンの構築と製造原価低減 (2020-2021年度)	J-ケレ	中間評価で評価済
国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築 (2021-2024年度)	日揮ホールディングス、日揮、レオインターナショナル、JFE石油	○
パルプからの国産SAFの一貫生産およびサプライチェーン構築実証事業 (2020-2022,2022-2024年度)	Biomaterial in Tokyo、三友プラントサービス	○
BECCSを活用したガス化FT合成バイオマスによるSAF製造技術のビジネスモデル検証 (2023-2024年度)	三菱重工業、東洋エンジニアリング	○
食料と競合しない植物油脂利用によるSAFサプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究 (2022-2023,2023-2024年度)	J-オイルミルズ	○
低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来SAF実証サプライチェーンモデルの構築 (2022-2024年度)	日本グリーン電力開発	○

国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築①



実施者：日揮ホールディングス株式会社
株式会社レボインターナショナル
コスモ石油株式会社
日揮株式会社

実施期間：2021年9月～2025年3月
NEDO負担43.4億円（助成率1/2,2/3）

背景：

昨今、世界的な温室効果ガス排出量削減への対応が急速に求められる中、航空業界においても、国連の機関であるICAOによって長期的なCO₂排出削減目標が設定されている。

CO₂排出量削減目標達成の手段の1つとして、SAFの導入が提唱されており、今後のSAF市場規模の拡大が見込まれている。現状、欧州ではSAF製造が進む中、国内では本格的な大規模生産が未だ達成されていない状況にあった。

目標：

ASTM規格に準拠したNEAT SAFの製造および混合SAFの製造、航空会社への供給、CORSIA適格燃料認証取得

国際航空からのCO₂排出量予測と排出削減目標のイメージ



実施体制：

【助成先】

日揮ホールディングス株式会社

株式会社レボインターナショナル

コスモ石油株式会社

日揮株式会社

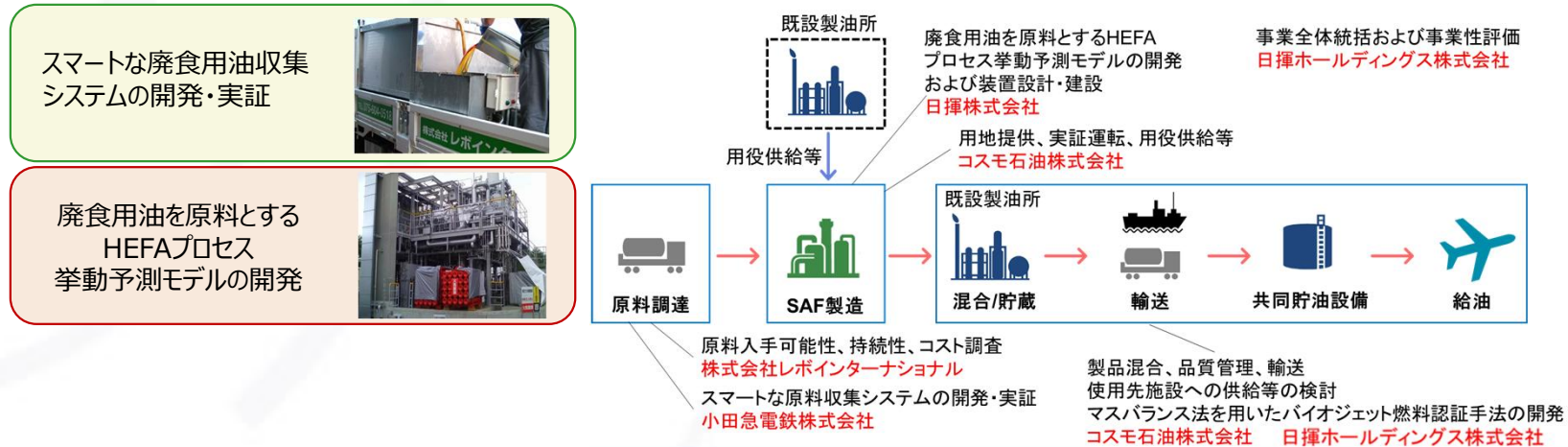
【委託先】

小田急電鉄株式会社

国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築②

実施内容:

- 廃食用油を原料としたSAF製造サプライチェーンモデルを構築・実証することで、国内初となる本格的な大規模SAF生産を実施。サプライチェーンを構築する為に以下3つの技術開発を実施する。



スケジュール: 事業スタートから記述

事業年度	2021年	2022年	2023年	2024年
原料調達	原料調達先検討	原料調達ルートの検討・原料調達開始		
SAF製造プロセス	装置基本設計	装置詳細設計	建設・工事	
CORSIA認証取得	認証取得方法の検討	認証取得準備		認証取得
製造実証				→

国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築③



得られた成果と意義:

＜成果＞

- ・原料調達から国産SAFの供給にいたるサプライチェーンを構築
- ・国内で初となる廃食用油を原料としたSAFの大規模生産設備完工・国産SAFの供給を開始
- ・SAF製造設備として国内で初めてCORSIA認証を取得



廃食用油受け入れ設備



SAF製造設備



羽田空港での国産SAF供給開始イベント

＜意義＞

原料調達から国産SAFの供給にいたる安定的なサプライチェーンの構築を実現したことにより、国産資源の国内循環による脱炭素化に貢献する。さらに、国産SAFを国内で供給することにより、海外への資本流出を低減させ、国益への寄与につながっていると考えている。

課題:

SAF製造コストにおいて大きな割合を占める廃食用油調達コストを削減。海外で製造されるSAFと十分な競争力を有する価格での供給を実現する。

今後の方針:

廃食用油を原料とした国産SAF製造実証を引き続き実施するとともに、安定的な廃食用油調達体制を構築、コスト削減を目指す。

国産廃食用油を原料とするバイオジェット燃料製造サプライチェーンモデルの構築④



事業成果アピールポイント:

・①国内初且つ唯一の国産SAF大規模製造・供給を早期に実現
廃食用油を原料とした国産SAFの製造・供給を国内で初めて且つ唯一実現。
さらに、廃食用油の調達から国産SAFの製造・供給に至るサプライチェーンを構築。

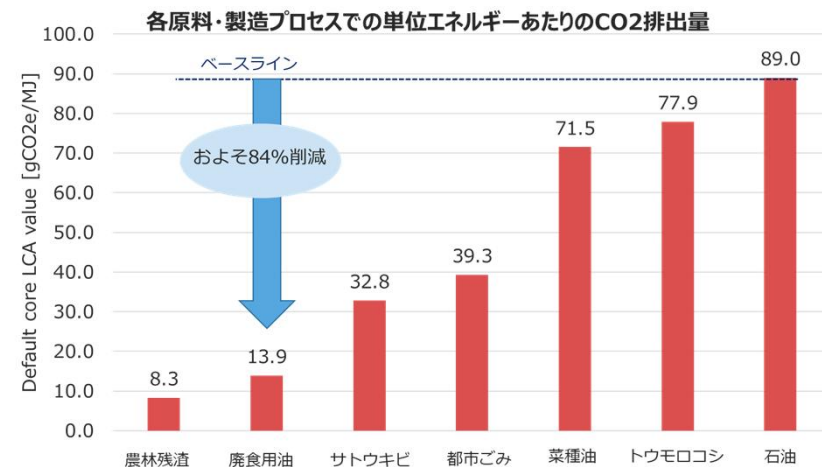
②高い温室効果ガス削減効果

他技術と比較して廃食用油由来でのHEFAプロセスによるSAF製造は、温室効果ガス削減効果の高い技術である。

石油由来ジェット燃料と比較して80%以上と非常に高い温室効果ガス削減効果をもつ。

③経済面での優位性

廃食用油は分子量がジェット留分に近く、
従ってシンプルな水素化処理プロセスで
SAFを製造することができるため、
製造コストを比較的安くおさえることができる。
さらに、廃食用油回収を事業者で直接
担うことにより、調達コストを低減する。



事業名 パルプからの国産SAFの一貫生産およびサプライチェーン構築実証事業①



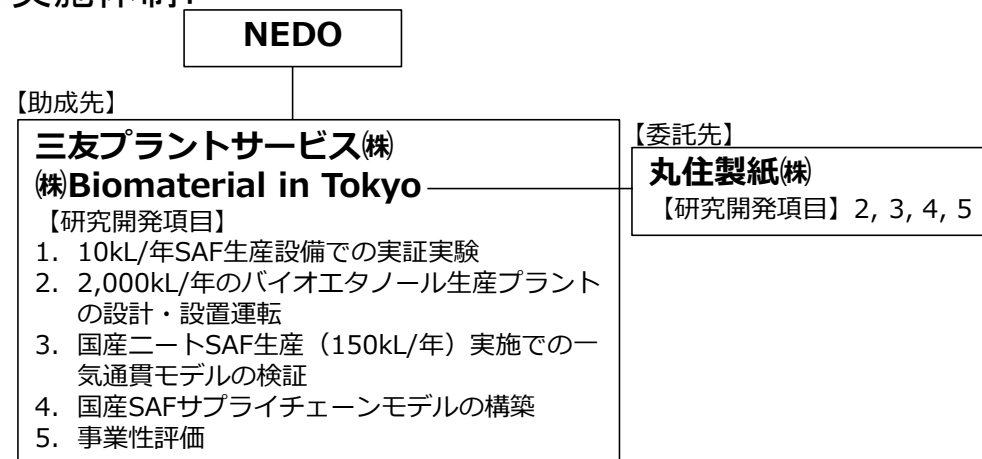
実施者：三友プラントサービス株式会社
株式会社Biomaterial in Tokyo
(委託先：丸住製紙株式会社)

実施期間：2022年9月2日～2025年3月31日
NEDO負担：4.2億円(助成率2/3)

背景：航空分野のCO₂排出量削減に向けて、ICAO (International Civil Aviation Organization) において、国際航空輸送部門における2021年以降のCO₂排出量を、2019年のCO₂排出量の85%に抑えるグローバル削減目標を制定しており、国内外においてCO₂削減効果が高いとされる持続可能な航空燃料 (SAF: Sustainable aviation fuel) の需要が高まっている。日本においても2030年頃の商業化を目指したSAF製造は国策として重要な課題の1つである。本事業では、2Gエタノールの生産を含めた一貫したATJ (Alcohol to Jet) 技術による国産ニートSAFの生産を一気通貫型の設備にて生産する。また、本プロセスにおけるCORSIA認証取得を推進する。

目標：ニートSAF製造量150 kL/年(事業期間内では、500 L/日×30日連続生産、GHG削減率60%以上、D7566適合)を目指す。第2世代バイオエタノールの生産は、6 kL/日×20日連続(120 kL)を行い、ATJの原料として使用し、国産ニートSAF一貫生産を行う。また、CORSIA認証取得を推進する。

実施体制：



事業名 パルプからの国産SAFの一貫生産およびサプライチェーン構築実証事業②



実施内容:本事業では、2Gエタノールの生産を含めた一貫したATJ (Alcohol to Jet) 技術による国産ニートSAFの生産および混合SAFの航空機への供給までのサプライチェーンモデルの構築を目的とする。本事業では、原料からSAFまでの一貫製造を目指している。エタノール生産プロセスにおいて、製造コストに大きく影響する酵素の回収再利用試験を実施した。また、SAF製造プロセスにおいては、パイロットスケールである10kL/年SAF生産設備でのSAF製造の実証実験をそれぞれ実施した。さらに、CORSIA認証の取得に向けて、原料からパルプ化プロセスにおけるISCC-CORSIA認証の取得を実施した。

スケジュール:

【研究開発項目】	FY22	FY23	FY24
1. 10kL/年SAF生産設備での実証実験	①低濃度エタノールから国産ニートSAF生産の最適化及びATJ技術の最適条件の確立		
	②連続操業による運転安定化：連続操業性確保、ASTEMD7566 準拠確認		
	③ATJ生産触媒の性能確認		
2. 2,000kL/年のバイオエタノール生産プラントの設計・設置運転	①国産ニートSAF製造コスト低減のためのエタノール生産原価低減		
	②セルラーゼ生産設備を含めたバイオエタノール生産プラント(2,000kL/年)の設計・設置・運転		
3. 国産ニートSAF生産（150kL/年）実施での一貫通貫モデルの検証	①ATJプラントの基礎設計(150kL/年)の国産ニートSAF生産プラントの設計		
	②ATJプラント（150kL/年）の国産ニートSAF生産プラントの設置・建設		
4. 国産SAFサプライチェーンモデルの構築	サプライチェーン構築		
5. 事業性評価	①航空機へのサプライチェーンモデル構築の協力組織となる大手石連との連携		
	②CORSIA認証取得に関する調整		

事業名 パルプからの国産SAFの一貫生産およびサプライチェーン構築実証事業③



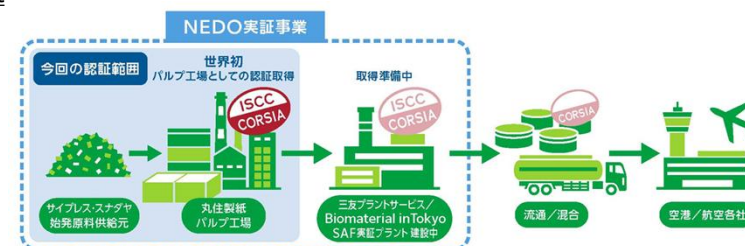
得られた成果と意義：

ニートSAF (ASTM D7566 Annex A8) 製造試験

本試験では、パイロット設備を使用し、自社製造の国産2GバイオエタノールからニートSAFを製造した。製造したニートSAFは、Annex A8の主要項目への適合を確認した。

原料調達からパルプ製造過程のCORISIA 認証取得

本事業規模 (エタノール生産2,000 kL/Y) の原料 (製材粕) 調達先を確保し、原料からパルプ製造工程のCORISIA認証の取得に成功した。



NEDOニュースリリース (2024年8月26日)

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101773.html

課題：

エタノール生産プロセス：

- 実機レベルでの酵素回収再利用試験を実施し、2Gエタノールのコストダウンを目指す。

SAF生産プロセス：

- ASTM D7566適合を目指す。触媒の反応効率の向上および長寿命化を目指す。

CORISIA認証：

- 実機プラント完成時にニートSAF製造工程のCORISIA認証取得により、プロセス全体の認証を目指す。

今後の方針：

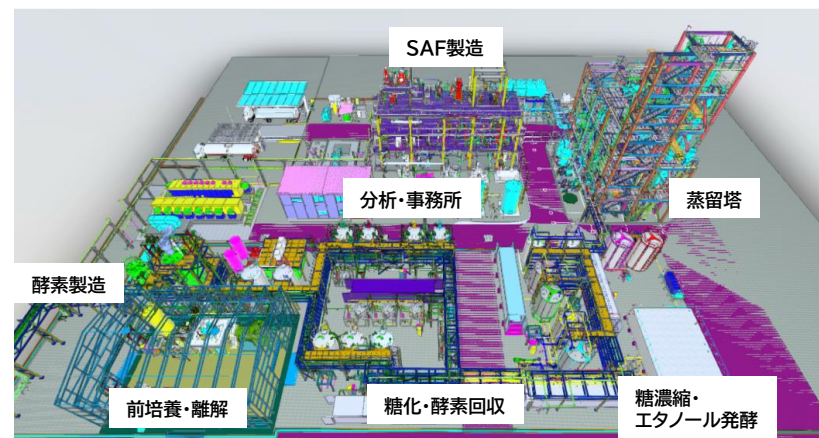
本事業では、実証プラント (エタノール製造プラント (2,000 kL/年)・SAF製造プラント (150 kL/年)) の設計・設置・運転を目的としており、現時点で設計まで完了している。今後、設置・運転を実施し、ASTM D7566適合ニートSAFの製造を実施するとともに、ニートSAF製造工程を含めたCORISIA認証を目指している。

事業名 パルプからの国産SAFの一貫生産およびサプライチェーン構築実証事業④



事業成果アピールポイント:

- 自社製造の国産2Gバイオエタノールから、一気通貫運転によりニートSAFの製造を達成した。ニートSAFは、2024年に新規格として登録されたASTM D7566 Annex A8適合を目指し、2Gバイオエタノールから合成したアロマティクスを添加し、Annex A8規格の主要項目への適合を確認した。
- 丸住製紙株式会社大江工場において、国際航空分野における持続可能性認証スキームに基づくISCC-CORSIA認証を取得した(2024年8月)。本認証では、パルプ供給元である製材所も包括したグループ認証制度を活用し、パルプ工場として認証を取得した世界初の事例である。
- 実証プラント(エタノール製造プラント(2,000 kL/Y), SAF製造プラント(150 kL/Y))の設計が完了した。



BECCSを活用したガス化FT合成プロセスによるSAF製造技術のビジネスモデル検証①



実施者:

三菱重工業株式会社、
東洋エンジニアリング株式会社

実施期間: 2023年7月5日 ~ 2025年3月31日

三菱重工業 NEDO負担 25百万円(助成率1/2)
東洋エンジニアリング NEDO負担 7百万円(助成率1/2)

背景:

- 2017~2021年度のNEDO事業でJERA殿新名古屋火力発電所構内においてバイオマス処理量0.7ton/日のパイロットプラントでプロセス実証を成功裏に完了し、製造したニートSAFをJAL商用フライトに供給した。
- 2021~2022年度のNEDO事業でフィージビリティスタディを行い、JERA殿袖ヶ浦火力遊休地に、建設廃材、輸入木質ペレットを原料にバイオマス処理量300ton/日(ニートSAF製造量約1万kl)の実証製造設備について事業性評価を実施したが、ビジネスモデルが成立せず事業中断になった。

目標:

前事業でビジネスモデルが成立しなかった主な原因である①国内原料確保、②ガス化FT合成法によるSAFの競争力の課題を解決可能なことを示し、新たなSAF製造事業者を発掘する礎とする。

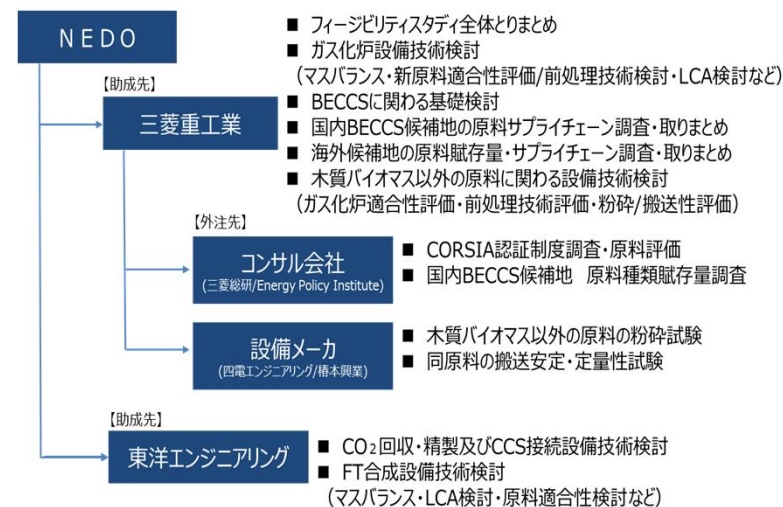
2023年度:

- CORSIAのSAFに於けるBECCS活用の可能性検討
- 国内におけるBECCS候補地。及び日系企業が保有する海外の森林を候補とした原料調査と、BECCSを考慮したプラント仕様に於けるLCA検討

2024年度:

- 国内外の候補原料の適用性評価、及び前処理技術検討

実施体制:



BECCSを活用したガス化FT合成プロセスによるSAF製造技術のビジネスモデル検証②

実施内容・スケジュール:

23年度

- 国内(ビジネスモデル1)と海外(ビジネスモデル2)で2地点を想定し、CCSを用いた木質バイオマスのガス化FTプロセスによるSAF製造のビジネスモデル成立性を評価した。

24年度

- 木質バイオマス以外の有望な新原料としてEFB、もみ殻、ミスカンサス(エネルギー作物)の市場性を評価した。これらについて(1)ガス化FT合成プロセスへの適合性評価、(2)前処理技術の検証およびLCA等の評価を遂行した。
- FT合成反応器の商業規模製造体制構築検討を行った。

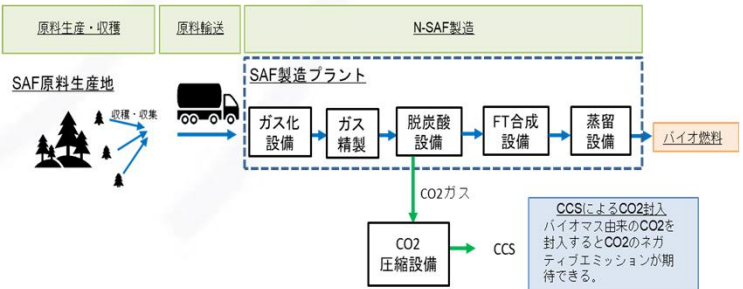


図1:ガス化FTとCCSの関係性(23年度作業)

表2:木質バイオマス以外の有望原料(24年度作業)

項目	推定生産量 (2021年、固トン 15%水分)	主産物	残渣比率、 含水率 (固トン2014.2)	主産物の生産量 (2021年、固トンUSDA "world markets and trade")	現状
EFB	世界合計: 0.36	パームオ イル	1.0倍 (含水率60%)	世界合計:0.77 インドネシア:0.45、マレーシ ア:0.19、タイ:0.03	僅かな量がバレット化されてい るが、殆どは破壊されている。 CORSlA認証ルール上の原料種 別は残渣であり、CI値が低い が特長。
もみ殻	世界合計: 1.1	米	0.22倍 (含水率15%)	世界合計:5.1 中国:1.9、インド:1.30 パキスタン:0.36、インドネシア 0.34、ベトナム:0.27、タ イ:0.20、フィリピン:0.12、日 本:0.08、米国:0.05	一部が飼料やバレット化してバ イオマス燃料になっているが、 大部分は破壊されている。 CORSlA認証ルールでHuskiは残 渣として取り扱われ、CI値が低 い可能性あり。
ミスカンサス	事業規模に 応じて都度栽培	バイオエ ネルギー 作物 (=ミスカ ンサス)	-	日本・北米・欧州等で荒地 でバイオエネルギー作物と してスイッチグラス・ミス カンサス・エリアンサス等 を栽培する検討がされてい る	荒地に植えた作物が成長中に 吸収するCO2により、CORSlA認 証ルール上、ILUCがマイナスで あり、CI値が低い。

* 林業白書によると世界の丸太消費量(生産量)は一定。内、燃料用は凡そ8~14億トン/年(比重:樹種によって0.4~0.7)

表3:スケジュール

事業項目	2023年度				2024年度				ステイタス	達成度	最終目標 に対する 進捗
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
STEP1											
1. BECCS活用方法論のルール化(ビジネスモデル検討 の中で実施)									完了	○	100%
2. BECCS活用の基礎検討(ビジネスモデル検討の中 で実施)									完了	○	100%
3. 国内想定適地におけるガス化FT合成プロセス 原料の利用可能性調査・分析(ビジネスモデル1)									完了	○	100%
4. 国内想定適地におけるガス化FT合成プロセス 原料の想定LCA検証(ビジネスモデル1)									完了	○	100%
5. 海外日本企業の保有するガス化FT合成プロセス 原料の利用可能性調査・分析(ビジネスモデル2)									完了	○	100%
6. 海外日本企業の保有するガス化FT合成プロセス 原料の想定LCA検証(ビジネスモデル2)									完了	○	100%
STEP2											
7. 新候補地として挙げた原料のガス化FT合成プロ セスへの適用可能性技術検証									完了	○	100%
8. 新候補地として挙げた原料の前処理技術実証									完了	○	100%
9. FT合成反応器製造体制の確立									完了	○	100%

BECCSを活用したガス化FT合成プロセスによるSAF製造技術のビジネスモデル検証③



得られた成果と意義:

23年度

- 国内(ビジネスモデル1)と海外(ビジネスモデル2)で地点を想定し、CCSを用いた木質バイオマスのガス化FTプロセスによるSAF製造のビジネスモデル成立性を評価した。
- 国内では原料不足から大規模化出来ず、CO₂削減効果の競争力は十分ではなかったが、海外ではHEFAを上回る競争力を有すると評価された。

24年度

- 本プロセスで適用する原料を農業残渣等の木質バイオマス以外に広げると、原料を有効活用できる為、ガス化FT合成システムのポテンシャルを更に大きくできるケースがあることが分かった。
- 木質バイオマス以外の、よりCO₂削減効果が高いと思われる原料のガス化炉適合性技術評価と前処理技術調査及び実機模擬試験を行い、技術的成立性の目途が立った。また原料によって木質バイオマスよりCI値が1~2割程度優れていることが分かった。
- FT合成反応器を商業規模で製造する体制を確立できることを確認した。

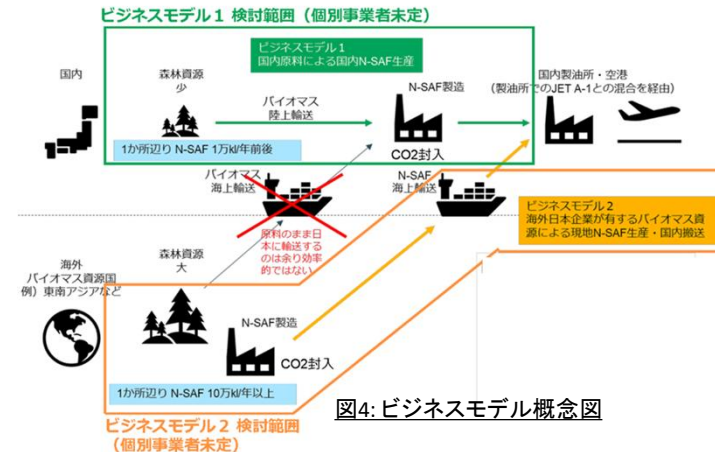
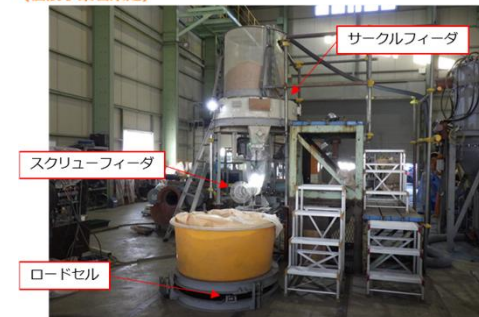


図4: ビジネスモデル概念図



定量供給試験装置
図5: 実機模擬試験装置

課題・今後の方針:

- ガス化FT合成プロセスにBECCSを活用することで、大きなCO₂削減効果により経済性が改善することを確認したが、以下2点の成立が必要。
①: BECCSを活用したCI値計算のCORSIA認証ルールの制度化、②: CI値に応じたN-SAF価格買取制度
- 商用量産機実用化に向けてのガス化炉のスケールアップ実証試験が必要。

BECCSを活用したガス化FT合成プロセスによるSAF製造技術のビジネスモデル検証④

事業成果アピールポイント:

次の事が検証された。

- BECCSを活用したCI値計算のCORSIA認証ルールの制度化を前提とすると、他SAF製法に比べて、SAF1リットル当たりのCO₂削減効果が高いことが分かった。
- 設備・原料コストの点で優位なHEFAと比較しても、CO₂削減費用対効果で十分に競争力があることが分かった。
- 木質バイオマス以外の原料ポテンシャルがあり、生産量のポテンシャルも大きい。
- 商業規模でFT反応器を生産する体制を確立できる。

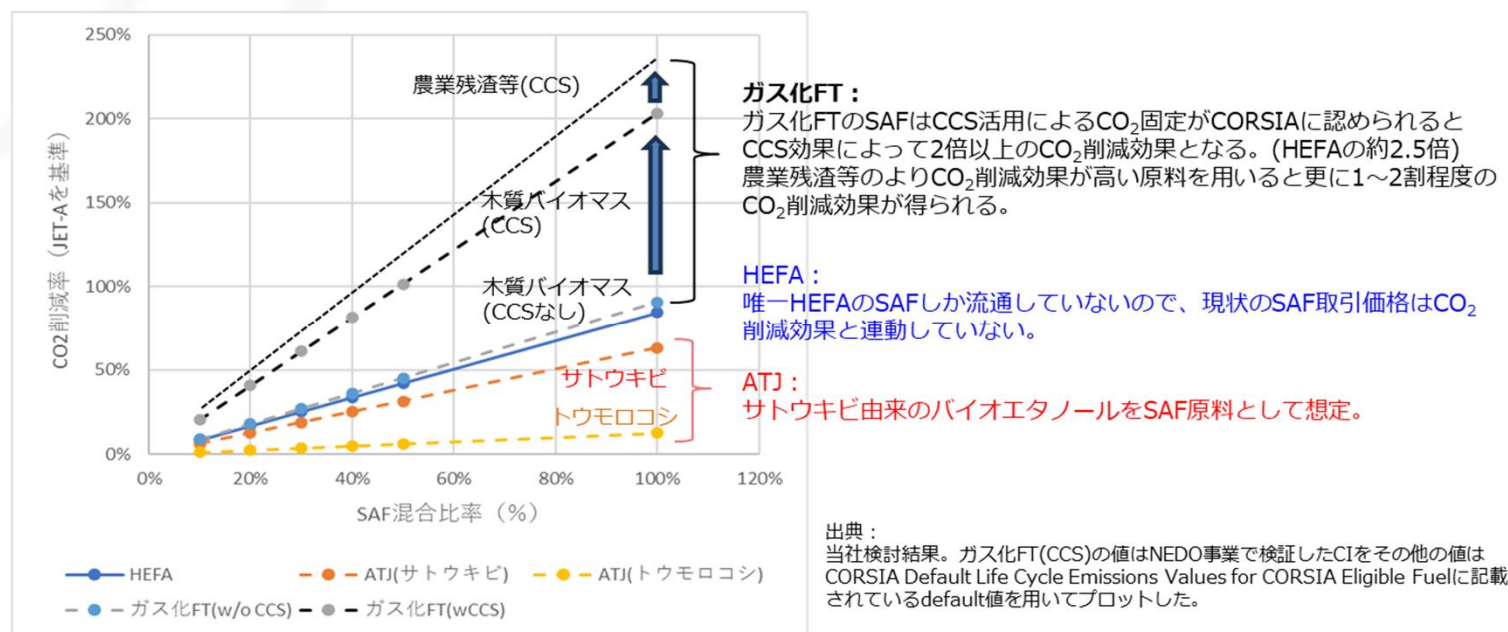


図6: SAF製造技術とCO₂削減効果

食料と競合しない植物油脂利用によるSAFサプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究①



1. 実施者

◆株式会社J-オイルミルズ

2. 期間

◆2023年08月 ～ 2025年03月 NEDO負担 約2.1億円（助成率1/2）

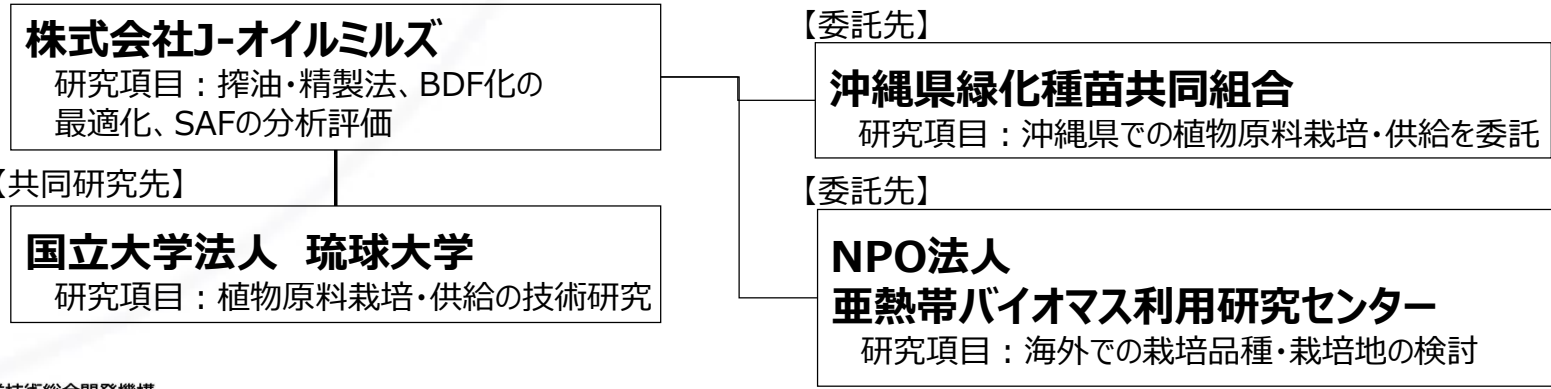
3. 背景

◆ 2030年における日本国内のSAF需要は172万kLと見込まれている。一方で、SAF製造の主要原料である廃食油の供給は不足する事が予測されており、新しい油脂原料の開発が求められている。

4. 目標

◆ 食料と競合しない植物油原料から当社が保有する搾油精製技術を用いて安定的かつ安価にSAF原料を提供することで、SAFの普及に貢献する

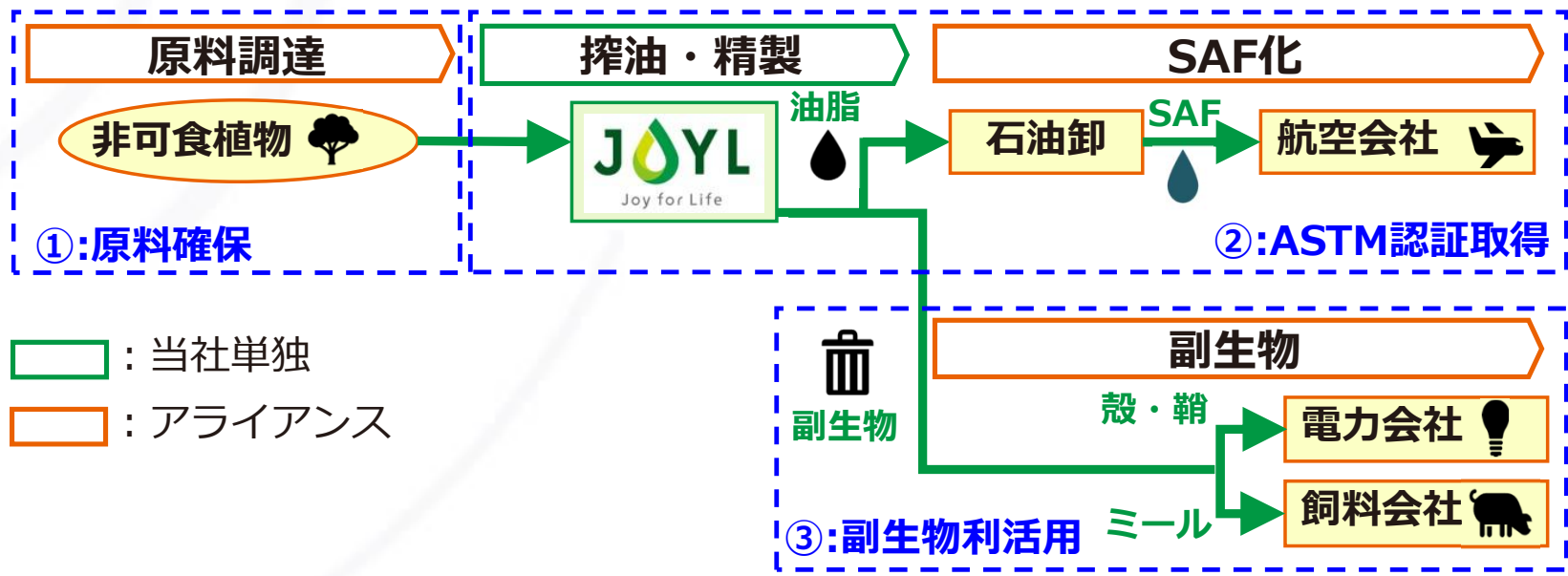
5. 実施体制



食料と競合しない植物油脂利用によるSAFサプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究②

実施内容：SAFの製造可否と事業性の確認

- ・原料調達からSAF化につながる製造に直接かかわるサプライチェーン(上段)
 - ・搾油・精製の工程で発生する副生物利活用(下段)
- の二つに分けて事業性の確認を進めた。



食料と競合しない植物油脂利用によるSAFサプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究③

スケジュール: 2023年08月～2025年03月

食用に適さない植物からニートSAFが製造できる事を示すを
FY24の最大の目標に設定しスケジュールを設定した

開発項目	進捗	FY23				FY24			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
①:原料確保	△	—	街路樹等の整備計画等の情報収集		沖縄植樹に向けた計画策定		試験植樹		
			海外植樹にむけた情報収集		海外植樹計画議論		海外プランテーション企業との座組検討		
②:ASTM認証取得	○	—	百数十キロスケールでの前処理、圧搾、抽出、精製条件の検討		テリハボクで数トン規模の搾油、精製実証		ポンガミア BPでの搾油精製		
					BPスケールで油脂の製造コスト・収率・品質の評価		ASTM適合実機給油		
③:副生物利活用	○	—	電力会社との議論、およびそれに基づく評価		燃料化検証				
			利用検証にむけた成分分析 動物試験（安全性）		動物試験（栄養評価）、燃料用途への検証				

食料と競合しない植物油脂利用によるSAFサプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究④

FY24までの成果及びFY25以降の課題

FY24までの 目標	非可食植物由来のSAF製造が事業として成立する事を示す 原料確保：国内外での原料確保に向けた施策を実施 ASTM認証取得：非可食植物からニートSAFが製造できる事を示す 副生物利活用：製造工程から生じる搾り粕や殻の利活用法を見出す		
FY24までの 成果まとめ	<u>原料確保</u> - 沖縄での試験植樹を開始 - 国外原料確保に向けて他企業と連携協議	<u>ASTM認証取得</u> - テリハボク/ポンガミアからの搾油精製法を構築 - ASTM D7566に適合したニートSAFの生成 - 実機給油の実施	<u>副生物利活用</u> 鶏、豚、牛での飼料化検討実施 - 肥料化検討実施 - バイオマス発電の燃料化検討
FY25以降の 課題と方針	<u>原料確保</u> - 沖縄での試験植樹拡大と商業植樹開始 - 国外植樹企業からの原料種子確保	<u>搾油精製</u> - 低コストでの搾油精製方法の構築 - 国内外での搾油精製工程の試算と工場建設判断	<u>副生物利活用</u> - 国内での飼料化試験の完了 - 燃料化の実証実験 (必要に応じ)国外での飼料化試験

食料と競合しない植物油脂利用によるSAFサプライチェーンモデル構築および拡大に向けた実証研究⑤

FY24まで成果アピールポイント

食用に適さない植物であるテリハボク・ポンガミアから
ASTM D7566 Annex2に適合したニートSAFが製造できる事を証明した



低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来S A F 実証サプライチェーンモデルの構築①



実施者: 日本グリーン電力開発株式会社

実施期間: 2022年10月 ~ 2025年3月
NEDO負担 4.3億円(助成率2/3)

背景:

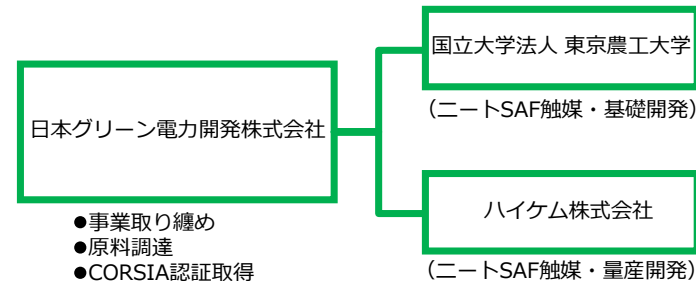
航空分野の脱炭素化が国際的に求められる中、SAFの普及には、原料の安定調達とともに、製造コスト低減や高水素圧・水素使用量が多いという技術的課題が存在する。

当社は、これらの課題を解決すべく、独自触媒技術を用いることで未利用バイオマス資源が活用可能となる実証モデルの構築に取り組むに至った。

実施体制:

【助成先】

【共同研究先】



目標:

1. 原料

- (1) 非可食用の規格外ココナッツを、トレーサビリティを明確にしたスキームのもと、SAFの原料として長期的かつ安定的に調達するサプライチェーンを構築
- (2) 規格外ココナッツのCORSIA Positive listへの登録

2. 触媒開発

- (1) 低水素消費量・低水素圧で反応する多機能触媒の開発および量産化
- (2) 自社開発触媒によるASTMD7566 規格適合SAFの生産

低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来S A F実証サプライチェーンモデルの構築②



実施内容/スケジュール:

開発項目	進捗	FY2022				FY2023				FY2024			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1 トレーサビリティシステムの製作と収集センターでの試験運用 (日本グリーン電力開発)	○												
2 原料長期契約に向けてのロードマップ構築 (日本グリーン電力開発)	○												
3 規格外ココナッツを燃料用途に使用することに抛る非可食専用の為の仕組み作り (日本グリーン電力開発)	○												
4 規格外ココナッツ・規格品相違点分析調査 (日本グリーン電力開発)	○												
5 環境関連調査 (日本グリーン電力開発)	○												
6 許認可関連調査 (日本グリーン電力開発)	○												
7 規格外ココナッツのCORSIA認証取得に向けてのロードマップ構築 (日本グリーン電力開発)	◎												
8 CCO工場立ち上げ準備 (日本グリーン電力開発)	○												
9 触媒技術開発 (東京農工大学)	○												
10 触媒製造基盤技術開発 (ハイケム)	○												
11 触媒技術の定量評価 (日本グリーン電力開発)	○												
12 GHG排出量定量化と削減効果の検証 (日本グリーン電力開発)	○												
13 経済性評価 (日本グリーン電力開発)	○												
14 助成事業終了後の事業計画の立案 (日本グリーン電力開発)	○												

低圧・低水素消費型多機能触媒利用の植物由来SAF実証サプライチェーンモデルの構築③



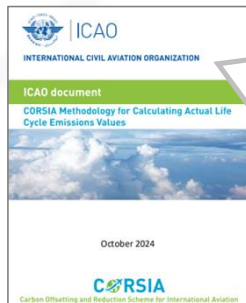
得られた成果と意義：

1. 規格外ココナッツをSAF原料としてCORSIA Positive Listに登録

Positive Listに原料が登録されることで、その原料を使用して生産された燃料はCORSIA制度下で「GHG排出削減効果がある」と正式に認められる。

1. 自社独自開発の触媒によるASTM D7566のAnnex2に準拠したニートSAFの製造に成功

将来の航空燃料の脱炭素化に向けた技術的前進であり、独自技術によるSAFの開発は今後の社会実装に向けた検討余地を広げるものである。



ICAO document, "CORSIA Default Life Cycle Emissions Values for CORSIA Eligible Fuels"に、規格外ココナッツのデフォルト値が26.9gCO₂e/MJと登録された。



課題：

1. SAF原料としてのCCO需要に対する供給量確保
2. SAF生産設備の建設コスト低減ならびにSAFの生産・販売事業の収益性確保
3. 触媒の汎用性向上および量産体制構築

今後の方針：

1. インドネシアの自社工場によるCCO生産および他社や国外からのCCO調達
2. SAFの自社生産についての事業性調査と方向性の見極め
3. 原料の多様化検討および触媒量産化にむけた実証事業実施の可否検討

事業成果のアピールポイント:

弊社は、規格外ココナッツを原料としたSAFの持続可能性を立証し、世界で初めてCORSIAのPositive Listへの登録およびデフォルト値の策定を実現した。

CORSIAでは同制度開始以来、新規原料の登録の実績がなく、今回の規格外ココナッツが新規原料登録の初めてのケースとなった。

この成果は、食品用途に適さない未利用資源を航空燃料として高付加価値化する先進的な取り組みであり、国際的な炭素削減スキームにおける新たなモデルケースとして注目されている。

規格外ココナッツがFTGの新規原料登録のモデルケースとなり、本件は国土交通省航空局をはじめとする日本のSAF関連官民関係者にとって、実務的かつ制度的な知見の蓄積にもつながり、業界全体の発展にも貢献できたと考える。

研究開発項目（3）微細藻類基盤技術開発（2020～2024）

課題

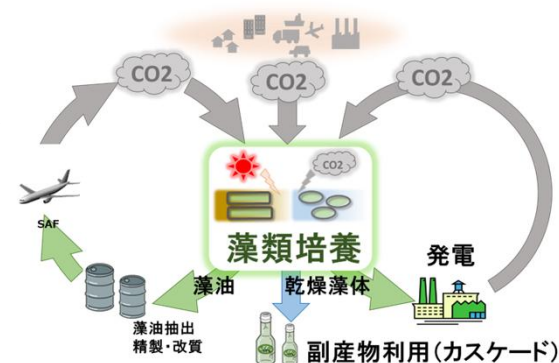
- 微細藻類の大量培養技術の実証
- カスケード利用技術の開発
- 基盤研究拠点の整備、標準化
- LCA評価手法（曝気CO₂等）

実施する内容

[2-1]微細藻類基盤技術実証

微細藻類に係る安定大量培養技術を確立すべく、実用化を行う際の1ユニット単位となる規模の実証事業を3モデル実施

- ①発生物カスケード利用
- ②海洋ケイ藻利用
- ③発電所排ガス利用



[2-2]④微細藻類研究拠点(IMAT)における基盤技術開発※

広島県大崎上島において、様々な条件下での藻類種ごとの実証データ取得が可能なテストベッドを含む研究拠点を整備し、商用化にあたっての課題の解決や培養工程でのCO₂利用効率を向上させるための手法の検討等を行う

微細藻類基盤技術開発（研究開発テーマ名と実施事業者）



微細藻類基盤技術開発 [微細藻類基盤技術実証]

研究開発テーマ	実施事業者	終了時評価対象
微細藻バイオマスのカスケード利用に基づくバイオジェット燃料次世代事業モデルの実証研究（2020-2022年度）	ユーグレナ、デンソー、伊藤忠商事、三菱ケミカル	中間評価で評価済
熱帯気候の屋外環境下における、発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスチックフィルム型フォトバイオリアクター技術を活用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発（2020-2024年度）	ちとせ研究所	○
海洋ケイ藻のオープン・グリーン型ハイブリッド培養技術の開発（2020-2024年度）	電源開発	○

微細藻類基盤技術開発 [微細藻類研究拠点における基盤技術開発]

研究開発テーマ	実施事業者	終了時評価対象
微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO ₂ 利用効率の向上に資する研究拠点及び基盤技術の整備・開発（2020-2024年度）	日本微細藻類技術協会	○

熱帯気候の屋外環境下における発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスチックフィルム型
フォトバイオリクター技術を応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規
模実証に関わる研究開発①



実施者：
株式会社ちとせ研究所

実施期間：2023年4月～2025年3月
NEDO負担 5.0億円（助成率2/3）

背景：

カーボンリサイクル技術の一つとしても期待される微細藻類由来バイオ燃料製造の技術開発において、純バイオジェット燃料製造およびCO₂吸収に資する、フォトバイオリクター技術および火力発電所からの排気ガスを利用した、バイオジェット燃料原料の大規模生産技術の実用化を目的とした開発を実施する。また、同技術を実生産環境下において、大規模に実証する。同事業より得られる微細藻類バイオマスサンプルを、装置・用途開発を目的とした周辺研究へ研究用試料として提供することで、SAF製造の経済化に資する多様な用途開発の発展を促す。

目標：

- 微細藻類由来のSAF製造を念頭に、バイオジェット燃料原料としての微細藻類バイオマスの大規模生産を、5ha規模の設備を用いて実証する。
- 実証における実測値を用いたバイオジェット燃料原料の生産コストおよびCO₂排出削減効果を算出する。
- 今後のより大規模での商業生産を念頭に、バイオジェット燃料原料生産コストおよびCO₂排出削減効果の改善に資する改善策を提示する。

実施体制：

株式会社ちとせ研究所
研究実施場所

野川ラボ（神奈川県川崎市）

KSPラボ（神奈川県川崎市）

Sarawak Biodiversity Centre

（マレーシア、サラワク州、クチン市）

Sarawak Energy Berhad

（マレーシア、サラワク州、クチン市）

熱帯気候の屋外環境下における発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスチックフィルム型フォトバイオリアクター技術を応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発②



実施内容: 株式会社ちとせ研究所

実施期間期間: 2023年4月1日 – 2025年3月31日

実施項目① 実生産環境下における微細藻類生産の大規模実証

熱帯気候の屋外環境下(マレーシア、サラワク州)において、火力発電所排気ガス中に含まれるCO₂を利用し、純バイオジェット燃料原料として利用可能な微細藻類の大規模生産実証を実施する。

実施項目② 微細藻類の大規模生産実証(実施項目①)を踏まえた、バイオジェット燃料原料生産に関する定量的な経済性分析(TEA)およびCO₂排出削減効果分析(CO₂フットプリント) 実施項目①より得られた、異なる規模・期間・条件における微細藻類生産およびCO₂利用に関する各種経時変化データを利用し、同事業における微細藻類バイオマス生産コストおよび微細藻類バイオマス生産に伴うCO₂収支を実施する。

スケジュール: FY2020-2022に構築された施設を用い、FY2023-2024、熱帯気候下における藻類バイオマスの長期生産実証および同実証を踏まえたLCAが実施された。

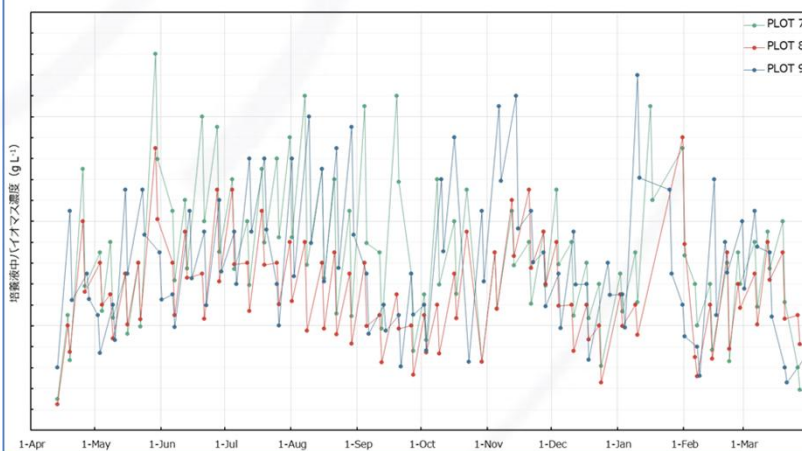
事業項目	2023年度				2024年度			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
大規模屋外微細藻類培養の実証								
実施項目① 実生産環境下における微細藻類生産の大規模実証								
実施項目② 微細藻類の大規模生産実証(実施項目①)を踏まえた、バイオジェット燃料原料生産に関する定量的な経済性分析(TEA)およびCO ₂ 排出削減効果分析(CO ₂ フットプリント)								

熱帯気候の屋外環境下における発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスチックフィルム型フォトバイオリアクター技術を応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発③



得られた成果と意義:

フラットパネル型のフォトバイオリアクターを利用したヘクタール規模の藻類バイオマス生産施設において、年間を通じた実環境下での半連続稼働を達成。従来のポンド型とは異なるシステムを用いた藻類バイオマス生産の有効性を示した。



熱帯地域・環境において有効な藻類生産施設の構築方法および運用手法を有用性を、長期実証を通じて示した。高温・多雨な地域において有用な新たな資源生産を実証した。



課題:さらなる経済性、安定性、環境性の向上を目的とした設備/施設、構築/運用手法、の改善。商業規模施設運用を目的とした既存産業・インフラ・社会との効率的な統合。

今後の方針:同地域における生産規模拡大を通じた生産設備および周辺・関連設備の効率化、藻類バイオマスを利用した多様な商業用途開発による産業の拡大。

熱帯気候の屋外環境下における発電所排気ガスおよびフレキシブルプラスチックフィルム型フォトバイオリアクター技術を応用した大規模微細藻類培養システムの構築および長期大規模実証に関わる研究開発④



事業成果アピールポイント:

- これまで汎用的な商業製品への応用を目的とした藻類バイオマスの生産手法は、ポンド型の生産設備に限られていたが、本事業において新しい藻類バイオマス生産システムの有用性が示された。
- 従来のポンド型システムでは、藻類バイオマスの生産は主に乾燥地域に限られていたが、同実証を通じて高温・多雨な地域においても運用可能な藻類バイオマス生産システムが実証された。
- 塩害や土壌の性状により農業生産が限定され、また建造物の設置に不向きな軟弱な土壌・地盤において運用可能な新しい光合成生産の手法が実証された。
- 新しい藻類バイオマス生産システムの構築および運用手法の基盤を、長期実証を通じて確立した。
- 既存産業からの排気ガスを利用した藻類バイオマス生産の実証を通じ、経済性、生産安定性、環境性における課題を明確にし、大規模な商業生産に向けた重要開発要素を特定した。
- 生産実証を通じて得られた藻類バイオマスサンプルの分析等を通じて、藻類バイオマスを利用した新しい商業用途の可能性が示された。

海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発①



実施者：
電源開発株式会社
「委託先」
東京農工大学、関西学院大学、公立諏訪東京理科大学

実施期間：2023年度～2024年度
NEDO負担 65百万円(助成率1/2)

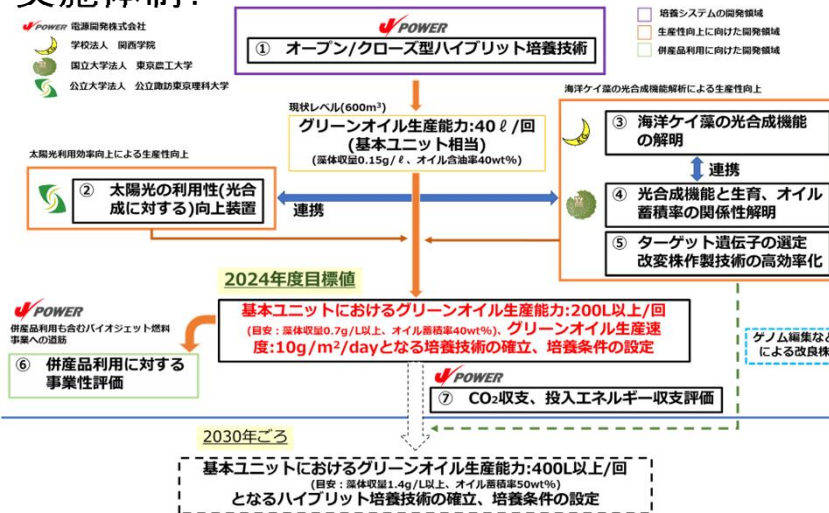
背景：

国は2050年の脱炭素社会実現を目指しており、航空業界も2030年に使用燃料の10%をSAF(持続可能な航空燃料)に移行する目標を掲げている。SAF生産方法の一つである微細藻類によるSAF生産には、微細藻類の安定大量培養技術の確立が不可欠である。またSAF商用化に向けては、微細藻類が産出する併産品製造を含めたSAF全体の採算性検討、SAFのCO₂削減効果、並びにエネルギー収支の評価も求められている。

目標：

- ①基本ユニットによるグリーンオイル生産量200 L/回(例：藻体収量0.7 g/L, オイル蓄積率40 wt%)を達成する安定大量培養技術を確立する。
- ②グリーンオイル生産速度向上(10 g/m²/day)に係る培養条件をハイブリッド型培養システムで検証する。
- ③SAF製造事業者とのネットワーク構築、SAF原料品質確認、及び有望な併産品の原料サンプルを協力事業者へ提供し、併産品の評価を行う。
- ④エネルギーCO₂収支向上の方法を試行し、その効果を評価する。

実施体制：



海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発②



実施内容:

1. 培養システム開発

① オープン・クローズ型

ハイブリッド培養装置の研究開発

2. 藻体収量、オイル蓄積率の向上(各大学)

② 太陽光の利用性向上に向けた装置開発

(公立諏訪東京理科大学)

③ 海洋ケイ藻の光合成機能解析(関西学院大学)

④ 光合成機能と生育、オイル蓄積率の関係性解明(東京農工大学)

⑤ 海洋ケイ藻の改変技術開発(東京農工大学)

3. 併産品製造も含むSAF製造事業事業性検討

⑥ 併産品製造も含むSAF製造事業の採算性検討

4. CO₂削減効果とエネルギー収支の試算

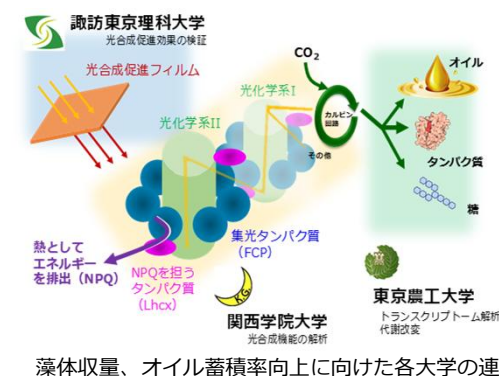
⑦ CO₂削減効果とエネルギー収支の試算と更なる効率化検討



大型クローズ装置



直径40mオープン培養槽



スケジュール: 事業スタートから記述

項 目	2023	2024
1. 培養システム開発(クローズ/オープン/ハイブリッド装置)	屋外安定培養技術の確立/運用ノウハウの取得	屋外安定培養技術の確立/運用ノウハウの取得/実証ユニット検討
2. 藻体収量、オイル蓄積率の向上(各大学)	各大学で得られた知見を培養条件へ反映	
3. 併産品製造も含むSAF製造事業事業性検討	SAF原料性状確認準備、併産品試作準備	SAF原料性状確認、併産品試作と評価
4. CO ₂ 削減効果とエネルギー収支の試算	収支向上方法立案	収支向上方法の試行と評価

海洋ケイ藻のオープン・クローズ型ハイブリッド培養技術の開発③

得られた成果と意義:

1. 培養システム開発

・ソラリス株/ルナリス株によるハイブリッド培養試験を16回実施し、培養条件を変えながらグリーンオイル生産性および生産速度に関するデータを取得した。また、グリーンオイル生産性および生産速度の向上に向けて、従来とは異なる培養手法を取り入れることで、ソラリス株では生産速度が $8.6\text{g/m}^2/\text{day}$ まで向上した。

2. 藻体収量、オイル蓄積率の向上(各大学)

・培養槽に光透過型太陽電池を組合わせたシステムを検証し、培養と発電を両立可能なOPVを選定した。また、海洋ケイ藻の光合成機能の解明によりシームレスなスケールアップを実現する見込みを得た。ソラリス株の変異株作出においては、遺伝子改変技術を確立した。

3. 併産品製造も含むSAF製造事業事業性検討

・ソラリス株乾燥藻体から粗油を抽出・水素化し、SAF原料としての適用性を評価した結果、ASTM D7566規格に概ね満足することが確認された。協力事業者に乾燥藻体サンプルを提供し、高付加価値成分であるフコキサンチン、EPA、パルミトレイン酸を対象とした評価を実施した。

4. CO₂削減効果とエネルギー収支の試算

・天日乾燥促進検討や消費電力低減に向けた各種取り組みを行い、エネルギー収支やCO₂削減効果について評価し、CORSIA基準、及びEPR>1を達成可能な条件を提案した。

課題:

- ・更なる生産性向上
- ・更なる製造コストの削減

今後の方針:

併産品による事業化検討と並行してSAF製造に要するコストダウン検討を図る。

事業成果アピールポイント:

- ・大量安定培養に向けてオープン培養の課題となる捕食性雑菌を複数の対策により抑制する技術を確立。
- ・ソラリスが産生する粗油について、SAF原料としてASTM D7566規格を概ね満足することが確認された。

微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO2利用効率の向上に資する 研究拠点及び基盤技術の整備・開発①



実施者：一般社団法人日本微細藻類技術協会

実施期間：2020-2024年度

NEDO負担（委託100%）

33.1億円（事業期間全体）

20.5億円（2020-2022年度）

12.6億円（2023-2024年度）

背景：世界のバイオジェット燃料(SAF)の需要は今後も拡大し続けることが見込まれており、日本国内でも政府目標として2030年にはSAFの導入比率10%を目指しており、それ以降もその比率を高めていく方針で進む見込みである。一方で、その安定的な供給源として国内技術が成熟しているとはいえず、持続的に供給可能なSAF原料の製造が必要とされる。そのような中、微細藻類由来のSAFは有望な技術の一つであり、上述の目標達成に貢献する上で、関連技術・研究の体系化された効率的な技術開発環境の整備が急務となっている。

目標：関連技術の技術開発環境を整え、微細藻類培養・分析に関する標準化手法の確立と技術経済・環境影響分析の実施を行う。また微細藻類由来バイオジェット燃料製造プロセスのモデルケース設計を実施する。また、外部環境変化を受けアウトプット目標を見直した。具体的には、微細藻類産業の実現に向けた課題解決のため、規模化に耐える抽出以降の工程の検証や遺伝子組換え株の屋外検証が可能な設備群の追加を行った。

実施体制：



微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO2利用効率の向上に資する 研究拠点及び基盤技術の整備・開発②



実施内容:

微細藻類生産に適した立地・環境を模倣可能な培養システムを備えた『国内基盤研究拠点』を構築し運営を行う。概要として、発電所からのCO2を利用でき、合計7,000L以上のスケールの屋内培養を実施できる設備と、その後工程として収穫、乾燥、抽出設備等を備えるものとする。

また、藻類バイオマスに適した標準測定・分析手法の選定・構築から、各種培養条件下で得られた藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証までを実施し、藻類バイオマスの産業利用を促進するための検証を行う。標準測定・分析手法と藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証手段により取得したデータを元に、産業化規模での実生産を想定したケーススタディーを行う。それらを統合し、産業化課題を解決するための手段について纏める。

スケジュール:

2020-2022年度は「国内基盤拠点」の整備および供給インフラの調整、標準条件の整備、下流工程の設備導入を実施した。

2023-2024年度は開所した拠点を活用し、分析手法の標準化を進めるとともに、環境影響分析や実証データとの比較、下流工程まで含めたコスト分析を実施した。

研究開発項目	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
1.「国内基盤拠点」の整備 ・設備の追加および拠点設備のメンテナンス ・企業/大学の外部組織との連携強化 ・事業支援団体としての知名度向上 ・組織体制の充実化 ・自主自立に向けた組織体制の検討	本棟建設・開所		施設追加、拠点稼働に伴う保守	各社とのヒアリング G7、BioJapan、再エネ展 人員の追加 自主自立に向けた調査	
2.標準条件の設定 ・標準測定、分析手法の整備 ・標準培養条件の整備 ・分析手法の標準化		一般的な手法の整備 標準手法の検討	生産したバイオマスを用いて、分析手法の検討	脂質の詳細分析 標準培養条件の確立	
3.CO₂および排ガスの微細藻類培養への応用および技術経済・環境影響分析 ・LCA, TEA ・排ガスの微細藻類培養への応用 ・下流工程の選定		排ガスインフラ整備 設備導入		産業規模を想定した試算 IGCC CO ₂ を利用した培養 収穫・乾燥・抽出の工程検証	
4.産業化への課題解決 ・実証データ比較・分析 ・第一種使用設備の建設、運用				取得データの精度検証 検証設備の建設・運用	

微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO2利用効率の向上に資する 研究拠点及び基盤技術の整備・開発③



得られた成果と意義:

実施内容に記載した培養、収穫、乾燥、抽出設備と、各種分析装置、LS1設備対応の培養設備と第一種使用の検証設備等を整備し、微細藻類の産業応用に必要な技術群の評価や環境影響、コスト分析が可能な拠点を整えた。それらの設備を活用し、各種培養条件下で得られた藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証までを実施し、藻類バイオマスの産業利用を促進するための検証を行った。

標準測定・分析手法については、バイオマス生産性と蛋白質含量、総脂質含量、灰分量、脂肪酸組成を評価する最適な手法を選定でき、ホームページ上に順次公開している。

培養の評価検証については、屋外試験の光と水温環境変化を模擬した環境制御の実現に向け、マレーシアの現地での実測値を元に、光と水温が変遷する条件を設定した。また、バイオマス生産性に影響する培養環境の健全性に関する検出法についても検討を進め、ロングリード解析を用いた菌叢変動の観察により、微細藻類にリスクを及ぼす生物の事前検出が可能であることも検証できた。

以上に示した、標準測定・分析手法と藻類バイオマスの産業利用に向けた評価検証手段により取得したデータを元に、産業化規模での実生産を想定したケーススタディーを行った。

課題: 整備された拠点を活用した支援については、事業期間内では実施できなかったため事業期間終了後に進めることとしている。

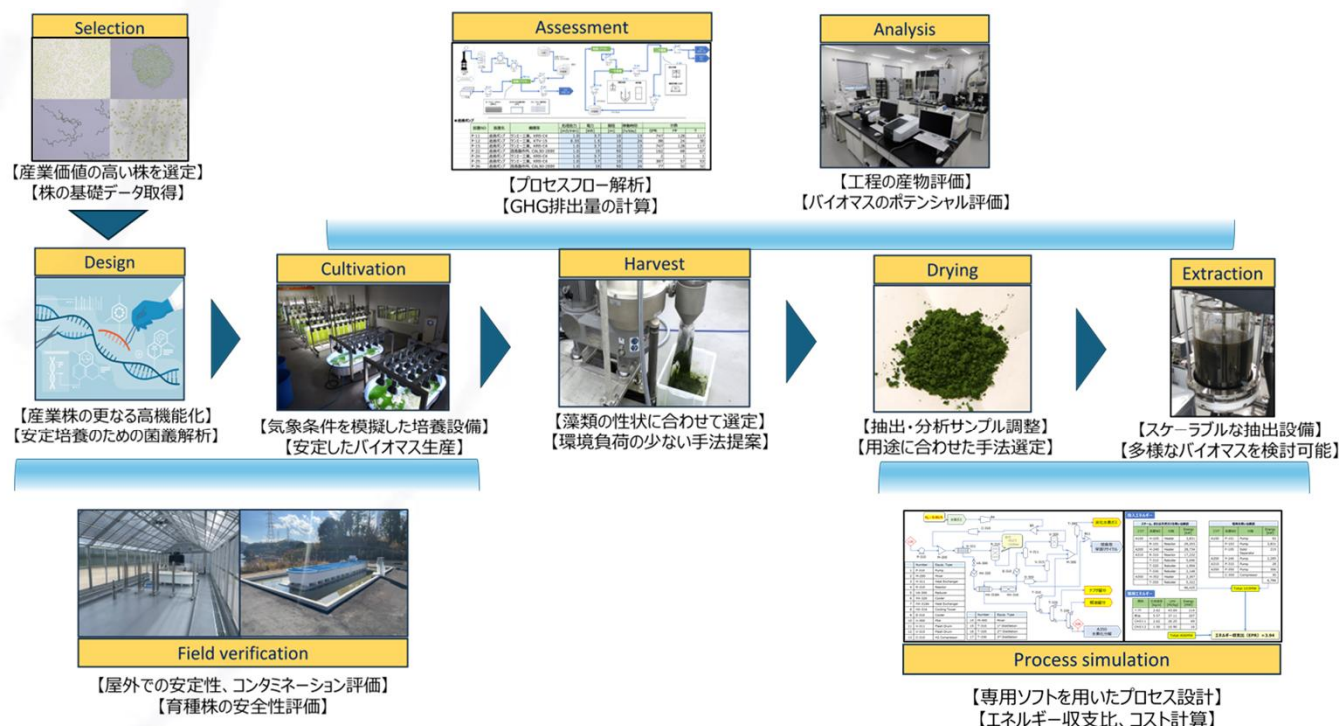
今後の方針: 関連企業、大学との連携強化の継続と、支援事業の継続的な獲得のためのプラットフォームを構築していく。

微細藻類由来バイオジェット燃料生産の産業化とCO2利用効率の向上に資する 研究拠点及び基盤技術の整備・開発④



事業成果アピールポイント:

・世界的に見ても例を見ない規模と充実した設備群を有した、微細藻類の基盤技術研究拠点を確立できたことが大きなポイントである。これらの技術群を活かすことで、微細藻類や関連するカーボンリサイクル技術の評価が可能となる。



**産業化を見据えた屋外培養の課題解決、微細藻類の改良、
環境影響評価や化学プロセスのシミュレーション等を実施可能な体制を整備**